The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.241
1881

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj241stut

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Dingler's

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Prof. Joh. Zeman in Stuttgart und **Dr. Ferd. Fischer** in Hannover.

Fünfte Reihe. Einundvierzigster Band.

Jahrgang 1881.

Mit 22 in den Text gedruckten und 33 Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

Dingler's

Polytechnisches Journal.

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Herausgegeben

von

Prof. Joh. Zeman und **Dr. Ferd. Fischer**

in Stuttgart in Hannover.

Zweihunderteinundvierzigster Band.

Jahrgang 1881.

Mit 22 in den Text gedruckten und 33 Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Inhalt des zweihunderteinundvierzigsten Bandes.

* bedeutet: Mit Abbild.

Erstes Heft.

Seite

Ueber die Stahlkessel der „Livadia", bezieh. über das Verhalten der beim Bau dieser Kessel verwendeten Stahlplatten; von *W. Parker* * . 1

Flachschieber-Präcisionssteuerung von *J. G. Pühler* in Nürnberg * . . 7

Auslösende Ventilsteuerung von *A. Binzegger* in Stetten bei Lörrach * . 8

Ein- und mehrcylindrige Dampfmaschinen von *G. Hagelin* in Stockholm * 9

Neuerungen an Ventilen; von *E. Hoffmann* in Berlin * 12

Werkzeug zum Entfernen von Incrustationen bei Dampfkesseln oder Kühlschiffen; von *D. Pleifs Söhne* in Remscheid * 13

Neuere Sicherheitsventile von *M. Renaudot* in Paris, *Emil Saint-Pierre* in Rueil, dem *Warsteiner Gruben- und Hüttenverein* * 14

Selbstregulirende Transmissionspumpe von *J. Hastie und Comp.* in Greenock * 15

Ventilator von *E. D. Farcot* in Paris * 16

Lager für Wellenleitungen; von *W. Lorenz* in Karlsruhe * 16

Reibungsrädergetriebe von der *Dresdener Eisengiefserei und Werkzeugmaschinenfabrik, K. H. Kühne und Comp.* in Löbtau * 18

Fahrbarer Eis- und Schneeschmelzapparat von *Gust. Hennigke* in Leipzig * 19

Seilflaschenzug von *H. Williams* in London * 20

Neuerungen an Schienensägen und Schneidmaschinen * 21

H. Ehrhardt's combinirte Bohr-, Säge- und Fräsmaschine * 21, und Schienenabschneider * 22. Schienenschneidmaschinen von *K. Thomas* * und *H. Richter* * 23.

Einspannvorrichtung für Hobelbänke; von *Th. Poseck* in Berlin * . . 24

Läuferwerke für Pulvermühlen; von der *Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft* *, der *Maschinenfabrik „Cyklop", Mehlis und Behrens* in Berlin * und von *H. Gruson* in Buckau-Magdeburg * 24

Profilaufnahmezirkel von *J. Oberlechner* zu Malborgeth in Kärnten * . 26

Bleistiftschoner und Schärfer von *Ch. Sneider* in New-York * . . 27

Unckel's selbstschliefsende Druckreductionsvorrichtung für Gasregulatoren * 28

Thür- und Laden-Construction von Prof. *G. Pacold* in Prag * . . . 28

Separationstrichter von *M. P. Bofs* * 29

Gewehrconstruction von *A. Friebe* in Mühlhausen, Thüringen * . . 29

Neuerungen in der Sprengtechnik * 30

J. Engels' transportable Vorrichtung zur Herstellung von Nitroglycerin enthaltenden Sprengstoffen * 30. *Hellhoff*'s Herstellung

Seite

von Sprengstoffen durch directe Nitrirung der rohen Theeröle 30. *J. A. Lanferey* und *J. L. Renard*'s Strohnitrocellulose 31. *H. Güttler*'s Herstellung von Cartouchen aus comprimirtem Sprengpulver 31. *A. Nobel*'s Zündpatronen 31. *C. Kurtz*'s elektrische Zünder * 32. *L. Waydelin*'s und *H. Bothe*'s Sprengzündhütchen * 32. *H. Gruson*'s Granate 32. *J. Sattison*'s Sprengpatrone 32. *J. Lauer*'s Bestimmung der Dynamitladungen für Bohrschüsse * 32.

Neuere Brütapparate von *J. Th. Ludwig* in Bonn *, *F. Ingenohl* in Strafsburg *, *La Barge* in St. Louis, *H. Gutgesell* in Ohrdruff bei Gotha, *C. Ramme* in Berlin * und *H. Peters* in Berlin 36

Spiritus-Schnellkocher von *R. B. Zschocke* in Freiberg, Sachsen * . . 38

Ueber die Herstellung von Essigsäure * 40

Fr. Michaëlis' Eintauch-Essigbilder * 40. *A. Wünsche*'s Darstellung von Essigsäure 40.

Ueber Neuerungen in der Zuckerfabrikation 40

Reinigung des Rübensaftes; von *K. Rivnac* 40, *A. v. Wachtel* 41.

Ueber zweifaches und dreifaches Osmose-Pergament aus der Pergamentpapierfabrik von *Albert Eckstein* in Wien 48

„Pioskop", Apparat zur Milchuntersuchung; von *Fr. Heeren* in Hannover 50

Zur Bestimmung des Schwefels in Kohlen und Schwefelkies; von *W. G. Mixter*, *K. Zulkowsky*, *M. Gröger* und *Th. M. Drown* . . . 51

Ueber Neuerungen im Hüttenwesen (Fortsetzung) * 56

Der Schemnitzer Rundofen; von *J. H. Langer* * 56. *E. A. Parnell*'s Herstellung von Zink aus gemischten Erzen 58. *C. Wernicke*'s Verfahren zur Herstellung von Muffeln für den Zinkhüttenbetrieb 58. *H. Harmet*'s Herstellung von Zink und Zinkweifs in Schachtöfen * 58. *H. Bugdoll*'s Klappe für Zinkballons 59. *E. Ch. Hegeler* und *F. W. Matthiessen*'s Neuerungen an Zinkdestilliröfen * 60.

Ueber die Herstellung und Verwendung von Leuchtgas (Fortsetzung) * 61

E. D. Farcot's Apparat zur ununterbrochenen Destillation von Leuchtgas * 61. *R. Drescher*'s Retortenanlage zur Oelgasbereitung * 62. *A. Hegener*'s Bericht über den Betrieb der städtischen Gaswerke in Köln für das J. 1880 63. Die Selbstkosten in Weifsenfels; von *N. Küchler* 63. *P. Suckow*'s Apparat zur Vergasung flüchtiger Kohlenwasserstoffe * 63. *W. Sugg*'s Beleuchtung der Eisenbahnwagen (Apparat zur Vergasung der Kohlenwasserstoffe und Druckregulator) * 65.

Zur Kenntnifs des Cementes 66

Ueber den Einflufs der Art der Zerkleinerung des Cementes auf die Bindekraft; von *Tomei*, *Schiffner* 66, *H. Delbrück* 67. Ueber neue Apparate zum Feinmahlen und Sieben des Cementes; von *Tomei* 67, *Kaemp* 68, *H. Delbrück* und *Prüssing* 69.

Ueber die Gerbsäure der Eichenrinde; von *J. Löwe* und *Seippel* . . 69

Miscellen. Ueber Sturmgeschwindigkeit; von *Josef Riedel* 73. Zusammenstellung der im Deutschen Reiche im J. 1879 stattgehabten Dampfkessel-Explosionen in Bezug auf die Construction der Kessel 74. Hauptdaten für Einrichtung einer Maschinenfabrik von 1000 Arbeitern; von *J. Thime* in St. Petersburg 74. Ueber elektrische Kraftübertragung zum Betrieb von Krahnen in Docks; von *E. Hospitalier* 75. Das Telephon auf englischen Eisenbahnen 76. *P. R. Sawyers*' Verfahren zum Gummiren von Postmarken 76. *R. C. Menzies*' und *E. J. Beran*'s Sicherheitspapier 76. Ueber das hygroskopische Verhalten der Baumaterialien; von *C. Lang* 76. Herstellung elastischer Schleifsteine von der *Gesellschaft des echten Naxos-Schmirgels* in Frankfurt a. M. 76. *O. Lücke*'s unverbrennliche Fackel 77. *R. Martin*'s Masse für Spielwaaren 77. *D. Gaussen*'s Herstellung von Decken, Platten u. dgl. aus Kautschuk 77. *T. E. Thorpe*'s

Herstellung von Pyrogallol zur Trockenplatten-Entwicklung 77. Sassafras in einer Brauerei; von Dr. *H. Vogel* in Memmingen 77. Ueber die Umwandlung der Glykose in Dextrin; von *F. Musculus* und *A. Meyer* 78. Malonsäure in den Incrustationen der Verdampfapparate; von *E. O. v. Lippmann* 78. Ueber Bestimmung des specifischen Gewichtes der Kartoffeln; von *H. Fresenius* 78. *E. Lerain*'s Wanzenvertilgungsmittel und *Cl. Couton*'s Schutzmittel gegen die Reblaus 78. Dichte des flüssigen Wismuths; von *Roberts* 78. Freies Fluor in Flufsspath; von *O. Löw* 79. Ueber Borwasserstoff; von *F. Jones* und *R. L. Taylor* 79. Zur Bildung von Ammoniumnitrit; von *R. Warington* und *A. R. Leeds* 79. Ueber die durch Einwirkung von Soda auf Kaolin entstehenden Natriumaluminiumsilicate; von *P. G. Silber* 79. *C. A. Propfe*'s Darstellung von trockenem Wasserglas 80. Elastischer Lack von *H. Marquardt* in Berlin 80.

Zweites Heft.

Seite

Ueber Neuerungen an Windrädern; von *F. Hausenblas* (Fortsetzung) * . 81

F. Hartmann in Berlin * 81. Dr. *v. Lepel-Wieck* in Wieck bei Gützkow 81. *C. A. Drosdowsky* in Berlin * 82. *J. Sander* in Hamburg * 82. *O. Kuërs* in Sternberg * 83. *F. W. Gumtow* in Gadow 83. *A. Paetow* in Berlin * 83.

Boxmaschine von *Ed. de Morsier* in Bologna * 84

Steuerung für Wasserhaltungsmaschinen ohne Rotation; von *R. Böttcher* in Herne, Westfalen * 85

Locomobilkessel mit abnehmbarer, ausgemauerter Feuerbüchse; von *H. Meier* in Aerzen * 87

Dampfkessel-Speiseapparat von *R. Langensiepen* in Buckau-Magdeburg * . 87

Wasserröhrenkessel von *Bède* in Brüssel und von *Jos. Prégardien* in Deutz * 90

Schmierapparat für Dampfcylinder und Schieber; von *C. Taufkirch* in Bockenheim bei Frankfurt a. M. * 91

Rohrverbindung von *Fr. Gebauer* in Charlottenburg * 92

Schraubensicherung von *J. Savelsberg* in Stolberg * 92

Kolben für direct wirkende Aufzüge; von *E. Borde, J. Petit-Laroche* und *Labalette* in Bordeaux * 93

Gas-Exhaustor von *G. Waller und Comp.* in Southwark-London * . . . 94

Ueber das Ovalwerk; von *C. H. Brinck* in Elberfeld * 94

Schraubenzieher von *G. F. Neppach* in Berlin * 97

Maschine zur Anfertigung von Scheiben und Rohrflanschen o. dgl. aus Blechabfällen; von *A. H. C. Bachmann* in Hannover * 98

Die *Howland*-Erzmühle; von *Morey und Sperry* in New-York * . . . 100

L. F. Hecht's Sackhalter * und *C. Hermann*'s Sackfüllapparat . . . 100

Apparat zur Messung von Spannungsänderungen in den Bestandtheilen von Tragwerken; von *F. Klemperer* in Strafsburg * 101

Selbstthätige Getreidewage von *W. H. Allen* in New-York * 102

Zuricht- und Glättmaschine für gefärbte seidene Gewebe; von *André Lyon* in Paris * 103

Qualitätsnormen für Papiersorten; von Prof. Dr. *Hartig* in Dresden . 105

Anwendung von essigsaurem Natron für Heizzwecke; von *A. Ancelin* in Paris 106

Ueber Blitzableiter 110

Isolirung der Fangspitze von *J. Heising, J. Kernaul, E. Bauer* und *O. Messerschmidt* 110. Schutzzone eines Blitzableiters; von

Seite

H. W. Preece 111. Blitzgefahr bei den telephonischen Leitungen; von *X. Kirchhoff* 111. Statistische Mittheilungen über Zunahme der Blitzgefahr; von *W. Holtz* 112.

Ueber Neuerungen in der Zuckerfabrikation (Fortsetzung) * . . . 113

Glühcylinder für Knochenkohle; von *J. Gandolfo* * 113, *L. H. Thielmann* * 113, *Wöhler* * und *C. Thumb* * 114. *J. Esmarch*'s Apparat zum Trocknen von thierischer Kohle * 115. *E. A. Barbet*'s Apparat zum Waschen der Knochenkohle * 116. Zur Reinigung von Spodium; von *Schnal* 116. *J. Seyferth*'s Apparat zur Regulirung der Ausflufsmenge aus Kohlenfiltern, genannt „Stromregulator" * 117. *Nagel* und *Mehrle*'s Apparat zum Saturiren unter Druck * 117. *Bolzano* und *Tedesco*'s Momentanventil * 118.

Ueber Kaffee und dessen Verwendung * 118

D. J. Gue und *J. C. Grant*'s Herstellung von Kaffee-Extract 118. Kaffeemaschinen von *Karl Bonn* *, *A. Guttmann* *, *H. J. Gräbert*, *R. U. Etzensberger* * 119. Der „Ideale Kaffeetopf" aus Amerika * 119. Fabrik zur Herstellung von „Stephanie- oder echtem Mogdad-Kaffee"; von *J. Moeller* 119.

Trockenschrank für Apothekerwaaren u. dgl.; von *W. Kirchmann* in Ottensen* 120

Ueber Herstellung und Verwendung von Leuchtgas (Fortsetzung) * . 121

Wilkinson's Herstellung von Holzgas 121. Vorrichtungen für Druckentlastung von Retorten; von *J. Förster* * und *L. Dessirier* 121. *O. Muhl*'s Reinigung des Leuchtgases 121. Reinigung des Leuchtgases von Schwefelkohlenstoff und anderen Schwefelverbindungen; von *J. Quaglio* 121, *O. Lugo* und *W. T. Lees*, *A. Klönne* *, *Anderson* * 122. *Kirkham*, *Hulett* und *Chandler*'s Standard Wascher und Scrubber * 123. *Kirchweger*'s Gaswaschapparat (und Bierdruckapparat) * 123. *E. Servier*'s mechanischer Theercondensator * 123.

Hüttenrauchschaden in den Waldungen des Oberharzes; von *Reufs*, Oberförster in Goslar 124

Zur Kenntnifs des Cementes (Fortsetzung) 133

Das künstliche Trocknen von Cementsteinen; von *A. Bernoully* 133. Ueber Oefen zum Brennen von Cement; von *Tomei* 135, *Bernoully* und *H. Delbrück* 136. Ueber die Normenprüfung; von *Goslich* 136, *G. Dyckerhoff*, *Böhme*, *R. Dyckerhoff* 137.

Ueber die Bestimmung von Alkalien 138

Th. Salzer's Untersuchung von Säuren auf geringe Mengen von Ammoniak 138. Tannin als Reagens auf kaustische Alkalien; von *W. Bachmeyer* 140. Phenolphtaleïn als Indicator in der Alkalimetrie; von *R. B. Warder* 140. Nitrophenol als Indicator für farblose Flüssigkeiten; von *W. Langbeck* 140. *T. Morrell*'s Bestimmung des Kalis mittels Platinchlorid 140. Bestimmung des Kaligehaltes der Kalisalze; von *R. Tatlock*, *Zuckschwerdt* und *West* 140. Das Atomgewicht des Platins; von *K. Seubert* 141.

Bestimmung der Phosphorsäure im Superphosphat 142

Ueber Bicalciumphosphat; von *Ch. Delattre* 142. Ueber Citratlösung und Superphosphatmenge; von *A. König* 143. Ueber künstliches Trocknen nafs gewordenen Superphosphates; von *S. Drewsen* 144. Ueber Zersetzung der Phosphate beim Lösen in Ammoniumcitrat; von *A. Herzfeld* und *G. Feuerlein* 146.

Ueber Anwendung des Cadmiums im Kattundruck; von *H. Schmid* in Mülhausen und Dr. *E. Lauber* in Smichow-Prag 149

Ueber das Verhalten von Palladium, Rhodium und Platin zu Leuchtgas; von *Th. Wilm* 150

Miscellen. *W. C. Church*'s Kreisschieber mit ununterbrochener Drehung 152. *Greathead und Martindale*'s Wasserstrahlpumpe 152. *W. Breuer* und *E. Probst*'s Herstellung der Matrizen für Sieblochmaschinen 152. Vergleichende Versuche über den Kraftbedarf beim Walzen von Eisen und Stahl; von *F. Braune* in Burbach 153. *Laffert*'s Umschalter für Fernsprecher, Mikrophon und Glocke 155. Zur Statistik der österreichisch-ungarischen Textilindustrie 156. *A. Bartoli*'s Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalentes 157. Ueber das Verhalten verschiedener hygroskopischer Stoffe; von *W. Müller-Erzbach* 157. Zinkröhren in Verwendung bei Wasserleitungen; von Dr. *H. Vogel* in Memmingen 157. Beschaffenheit des Wassers der neuen Leitung in Augsburg; von *J. Winkelmann* 158. Ueber Milch als Nahrungsmittel; von *F. Stohmann* und *Camerer* 158. Zur Verwendung des Mais in der Spiritusbrennerei; von *C. de Leeuw* 158. Krystallinische Verbindungen von Chlorcalcium mit Alkoholen; von *J. B. Heindl* 159. Ueber die Brauchbarkeit des Azotometers; von *A. Morgen* 159. Zur Kenntnifs des Glycerins; von *A. Etard* 159. Ueber phosphorsaure Thonerde; von *L. de Koninck* 160. *A. Rossel*'s phosphorfreie Zündmasse 160. Ueber eine Farbenreaction der Sulfhydrate; von *P. Claesson* 160. Zur Kenntnifs des Benzols; von *A. R. Leeds* 160. *A. Egestorff*'s Herstellung von Ultramarin-Waschblau 160.

Drittes Heft.

Seite

Prof. *W. D. Marks*' Construction des Fehlergliedes im Zeuner'schen Schieberdiagramm; von Ingenieur *Müller-Melchiors* * . . . 161

Rotationsmaschine von *B. Tower* in Blackheath, England * . . . 164

Oelvertheilungsapparat von *R. Latowski* in Oels * 165

Ventilgehäuse von *A. L. G. Dehne* in Halle a. S. * 167

Feuerbüchsen ohne Stehbolzen; von *E. Kaselowski* in Berlin und von *H. Franck* in Landsberg a. W. * 167

Neuere Wasserstandszeiger mit Schwimmer * 168

Einleitung 168. *M. Neuerburg* *, *Th. Amphlett* *, *R. Fleischer* *, *A. Büttner* * 169. *Dupuch* * 170. *Gerkine-Ledent* * 170.

Luftcompressionspumpe von *P. Brotherhood* in Paris * 171

Schlauchkupplung von *M. G. Imschenetsky* in St. Petersburg * . . . 172

Fahrbares Sägegatter von *A. Walkner* in Altötting, Bayern * . . . 172

Sägekappe für Sägegatter; von *J. Heyn* in Stettin * 173

Apparat zum Drehen vielkantiger Stäbe; von *J. Schuhmacher* in Berlin * 174

Combinirte Vor- und Nachbohrmaschine von *Chr. Lichthardt* in Dortmund * 175

Weinpresse von *A. Pujol* in Puisserguier, Frankreich * 176

Neuerungen an Badeöfen und heizbaren Badewannen 176

Jos. Blank 176. *C. Kneip*, *W. Walter* und *K. Stumpf*, *Chr. Friedleben* 177. *J. M. Bofshardt*, *J. Schwärmer*, *Aug. Riemann* 178. *Eschenbach und Haufsner*, *H. Israelowicz*, *F. Butzke* 179. *H. Alisch*, *O. Krüger*, *J. H. F. Prillwitz*, *J. M. Bofshardt* 180.

Ueber Neuerungen an Wassermessern (Fortsetzung) * 180

Ch. A. Bacon 180. *H. Kröger* *, *Fr. Fried* und *Joh. Oswald*, *Jul. Riedel* * 181. *J. Pickering* *, *R. H. Gould*, *J. W. Koerber* * 182. *H. Ducenne*, *Pollack und Holtschneider* * 183. *Ferd. Charles* * 184. *Schäffer und Budenberg* * 184. *Hugo Schneider* * 185. *Dreyer, Rosenkranz und Droop* * 186.

Kleine Saug- und Druckapparate für chemische Laboratorien; von *Robert Muencke* in Berlin * 186

Seite

Apparat zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalentes; von Prof. *A. Bartoli* in Florenz * 188

Neuerungen am Infanteriegewehr M/71; von Hauptmann *Kühn* in Spandau * 189

Breitspannapparat für Appretur- u. Trockenmaschinen; von *M. Jahr* in Gera * 191

Ueber das Bleichen von Faserstoffen * 192

J. A. Engeler's Verfahren zum Bleichen von verarbeiteter Baumwolle auf Bobbinen 192. *A. Girardoni*'s Verfahren, Jute zu bleichen 193. *J. M. Clement*'s Entfernung der Schlichte aus Geweben 193. *Ch. Féron*'s mechanischer Chlorbleichapparat * 193. Apparat zum Bleichen von geschliffenem Holz; von der *Gesellschaft für Holzstoffbereitung in Grellingen* * 194.

Apparat zur Gewinnung von Oel mittels Petroleumessenz; von *A. Pongowski* in Sorgues sur L'Ouvèze, Frankreich * 194

Beiträge zum Sandblasverfahren; von *J. B. Miller* 197

Zur Kenntnifs des Cementes (Fortsetzung) 199

Ueber den Einflufs des Zusatzes feinen Sandes und anderer feingepulverter Körper zu den Normencementproben auf die Festigkeit der letzteren; von *Goslich* 199. Die Versuchsstation in St. Petersburg; von *Liewen* 200. Sandzusatz zu Cement; von *H. Delbrück* 200. Ueber die Einwirkung der Luft auf den Cement; von *Tomei* 200, *H. Delbrück* und *Bernoully* 202. Cementkunststeinarbeiten und Marmorimitation; von *v. Froideville* 202.

Hüttenrauchschaden in den Waldungen des Oberharzes; von *Reufs*, Oberförster in Goslar (Fortsetzung) 204

Ueber die Herstellung und Verwendung von Leuchtgas (Fortsetzung) * 212

G. Hampel's Vertheilungsapparat für die bei Gaslampen abgehende Feuerluft 212. Gasbrenner von *F. J. Harrison* *, *Williams* *, *O. Siebert* * und *Carouge* * 213. *H. Hirzel*'s Argandbrenner * 213. *L. Morf*'s Anwendung von Phosphorwasserstoff oder Wasserstoff zum gleichzeitigen Entzünden mehrerer Gaslaternen * 214. *W. Kunz*'s Brenner mit Schlagfeuerzeug 214. Selbstthätige Gasanzünder mit Hilfsflamme; von *L. Horst* *, *W. Effer* * 214, *Ch. Westphal* * 216, *W. Klinkerfues* * 217.

Ueber den Nachweis und die Giftigkeit des Kohlenoxydes und sein Vorkommen in Wohnräumen; von *M. Gruber* in München . . . 219

Ueber die Nachweisung von Arsenik 224

A. G. Pouchet's Verfahren zur Zerstörung der organischen Stoffe bei Untersuchung auf Mineralgifte 224. Versuche über die Wirkung des Arsens auf den thierischen Organismus; von *G. Dogiel* 224. Untersuchung einer Leiche; von *S. W. Johnson* und *R. H. Chittenden* 224. Vertheilung des Arsens im thierischen Organismus; von *E. Ludwig* 224. *Ch. Brame*'s Reduction der Arsenigsäure 225. *F. Selmi*'s Behandlung des für Untersuchung auf Arsenik bestimmten Zinkes und Zerstörung der organischen Substanz 225. *E. Lyttkens*' Untersuchung von Zeugen, Tapeten u. dgl. auf Arsen 226. *F. Reichel*'s Bestimmung des Arsens als Magnesiumpyroarseniat 227.

Bestimmung der Phosphorsäure im Superphosphat (Schlufs) . . . 227

Ueber Zersetzung der Phosphate beim Lösen in $^1/_4$procentiger Citronensäurelösung; von *A. Grupe* und *B. Tollens* 227. *P. Wagner*'s und *R. Hercher*'s Untersuchung Eisen haltiger Superphosphate 229. *A. Atterberg*'s Ausführung der Phosphorsäurebestimmung durch Molybdän 233. Zur einheitlichen Bestimmung der Phosphorsäure 234.

Miscellen. Berechnung und Construction der Maschinenelemente; von Prof. *C. Bach* in Stuttgart 235. *Haniel und Lueg*'s Kraftregenerator mit Plungerbetrieb 235. *Schütz und Hertel*'s Kühlvorrichtung an Luftcompressionscylindern 235. *K. Drechsler*'s pulverförmiges Schmiermittel 236. *J. Feix*'s Befestigung von Glas, Edelsteinen u. dgl. auf metallischen Unterlagen 236. *Blake*'s und *Berliner*'s Mikrophon 236. *S. Azapis*' Neuerungen an galvanischen Elementen 237. Ueber das galvanische Verhalten der Kohle; von *H. Muraoka* 237. Die obere Temperaturgrenze des gewöhnlichen Eises; von *O. Pettersson* 237. Ueber Filtrirpapier für Kaffee u. dgl.; von *J. R. Mallet* u. A. 237. Ueber die Gaseinschlüsse im Rauchquarz; von *A. M. Wright* 238. Ueber das Vorkommen von Alkohol in der Atmosphäre und Wasser; von *A. Müntz* 238. Ueber die Bewegung der Luft in städtischen Abflufskanälen; von *v. Rozsahegyi* 238. *E. Ohl*'s Verfahren zum Zerstören von Gasen bei Entleerung von Latrinen mittels Elektricität 239. *S. Jaroslawski*'s Unschädlichmachung der beim Kochen thierischer Abfälle entstehenden übelriechenden Dämpfe 239. *A. Seibels*' Herstellung von Ammoniumseife 239. Zur Kenntnifs der Chromverbindungen; von *H. Moissan* und *M. Gröger* 239. Bildung eines krystallisirten Bariumsilicates; von *Le Chatelier* 240. Zur Kenntnifs der Benzolverbindungen; von *J. Herzig* und *J. V. Janovsky* 240. *J. Streuli*'s Universal-Malerfarbe 240. *C. F. Dehnicke*'s Anstrichmasse für Holz, Eisen, Stein u. dgl. 240.

Viertes Heft.

Seite

Locomotivsteuerung von *Fl. Tentschert* in Hrastnigg * 241

Kataraktsteuerung von *O. Fernis* in Isselburg * 242

Neue Metall-Liderung von *M. Hanuschka* in Bubna bei Prag * . . . 244

Stiver's Instandsetzung gebrochener Kurbelarme mittels Drahtseiles * . 244

Zur Wahl der Dampfkessel-Bauarten; von Ing. *Rochow* in Offenbach * . 245

Direct belastete Sicherheitsventile für Locomotiven * 248

Apparate zur Löschung des Kesselfeuers bei zu niedrigem Wasserstande; von *C. Witscher* in M.-Gladbach und *G. Behrend* in Hamburg * . 249

Genaue Messung hoher Pressungen (Fluchtventil); von *G. Marié* in Lyon * 250

Closetlüftung von *E. Hirsche* in Berlin * 252

Selbstthätiges Hochwasser-Absperrventil von *O. Moecke* in Breslau * . 253

Arbeitsmesser zur directen Anbringung an Treibriemen; von *F. v. Hefner-Alteneck* in Berlin * 253

Neuerungen an Stampfmaschinen zur Herstellung von Sandformen; von *R. Döhn* in Siegburg * 258

Walzwerk zur Herstellung gewölbter Bleche; von *F. A. Hesse Söhne* in Heddernheim bei Frankfurt a. M. * 261

Verbesserte Reifszeuge von *Clem. Riefler* in München * 262

Neuerungen an Reifsbrettern; von *K. Ch. Held* und von *C. A. Hirth* in Stuttgart * 263

Reteen und *Mikolecky*'s Sicherheitshaken * 264. 324

Ueber Neuerungen an Fangvorrichtungen * 265

H. Solfrian's Fangvorrichtung für Förderanlagen mit Drahtseilleitungen * 265. *M. Busse*'s Fangvorrichtung mit Nebenseil 266. *F. Nitzsch*: Ueber Fangvorrichtungen an Bergwerksförderungen 267. *Maifs*: Beschreibung, Theorie und Wirkungsweise der Fangvorrichtungen an Aufzügen und Fördereinrichtungen der Bergwerke 267. *Selbach*: Kritik der Fangvorrichtungen an Förderkörben 268.

Seite

Die Seilbahn am Gieſsbach * 269

Gewehrschloſs für Hinterlader; von *H. Chr. Klett und Söhne* in Zella * . 271

Galvanische Batterien für medicinische Zwecke; von *E. M. Reiniger* in Erlangen und *L. Grell* in St. Johann a. d. Saar * 272

Ueber Neuerungen an Blitzableitern; von *M. Steudte* in Wermsdorf (Sachsen) und *J. G. Wolf* in Lützen * 273

Ueber Neuerungen in der Spiritusfabrikation (Fortsetzung) * . . . 273

Sachsenberg's Kochapparat * 273. *A. Nöhring*'s rotirender Dämpfer * 274. *L. Heyer*'s Stärkesammler * 274. *M.* und *E. Wolff*'s Verarbeitung von Mais * 275. *C. G. Bohm*'s Maisentschälapparat * 275. *J. E. Christoph*'s Universalzerkleinerungs-, Maisch- und Kühlapparat * 276. *J. H. Johnson*'s Maischapparat * 276. *J. Hampel*'s Maisch- und Kühlapparat * 276. *O. Hentschel*'s Vacuumapparat zum Heben der Malzmilch * 277.

Ueber Anlaſs zu Explosionen von Petroleum und anderen brennbaren Flüssigkeiten; von Prof. Dr. *Rud. Weber* in Berlin . . . 277

Hüttenrauchschaden in den Waldungen des Oberharzes; von *Reuſs*, Oberförster in Goslar (Schluſs) 285

Neuerungen im Eisenhüttenwesen (Fortsetzung) * 291

Westman's Röstofen für Eisenerze * 291. Rettung eines beinahe vollständig eingefrorenen Hochofens; von *Büttgenbach* 292. Anwendung von Hochofen- und Bessemerschlacken als Versatz in Bergwerken 293. *J. Henderson*'s Puddelproceſs, bei welchem als Nebenproducte Kieselfluorwasserstoffsäure und Phosphorsäure gewonnen werden 294. *Ph. A. Fauler*'s Schacht für Cupolöfen 295. Dimensionen der Cupolöfen für amerikanische Bessemerwerke * 296. *W. Wenström*'s Universalwalzwerk * 296.

Ueber Apparate zur Bestimmung der atmosphärischen Feuchtigkeit * . 297

W. Lambrecht's Hygrobarometer * 297 und Thermobarometer * 300. *F. Tschaplowitz*'s Hygrometer 301.

Zur Kenntniſs des Cementes (Schluſs) 301

Ueber Volumenveränderungen, welche sowohl Mörtel, als Bausteine durch die Einwirkung von Wasser und Luft erleiden; von *C. Schumann* 301 und *Schiffner* 305. Das Verhalten von Cementbeton, wenn er dauernd höheren Wärmegraden bis zu 250° ausgesetzt ist; von *Feege* 305, *Prüfsing* und *Frühling* 306. Ist es zu empfehlen, Cement bei der Mörtelbereitung dem Gewichte nach zuzusetzen; von *Schumann* 306 und *G. Dyckerhoff* 307. Das Betoniren mit Cementmörtel unter Wasser; von *H. Delbrück* 307, *Büsing*, *G. Dyckerhoff* und *Prüfsing* 309.

Ueber neuere Farbstoffe * 310

A. Ehrhardt's Darstellung von Sulfosäuren des Triphenylrosanilins * 310. *W. Majert*'s Darstellung eines blauen Farbstoffes 310. *K. Oehler*'s Herstellung eines blauen Farbstoffes mittels der Lauth'schen Reaction 311. *J. Schmidlin*'s Verfahren, um auf Calico mit Anilinschwarz zu drucken 311. *W. Halberstadt*'s Herstellung von Hämateïn 311. Zur Werthvergleichung zwischen dem käuflichen Hämateïn und Blauholzextract; von *Reinhard* 312. *E. Lauber*'s Nachweis einer Verfälschung von Blauholzextract mit gährungsfähigen Stoffen 312. *C. L. Jackson*'s Herstellung von Curcumin 312. *S. P. Sadtler*'s und *W. L. Rowland*'s Darstellung des Farbstoffes des Beth-a-barraholzes 312. *Savigny*'s und *Collineau*'s Gewinnung des Farbstoffes Ericin 313.

Ueber Radiophonie; von Prof. *G. Bell* * 313

Miscellen. Die Umsteuerungen der Locomotiven; von Prof. *A. Fliegner* in Zürich 317. *E. Breuer*'s Neuerungen an Bandsägen 318. Elektrischer Löthkolben von *C. E. Ball* in Philadelphia 318. *R. Thiel*'s Emaillir-Brennrost 319. *S. A. Peto*'s Herstellung von Graphittiegeln 319. *Grünzweig und Hartmann*'s Herstellung künstlicher Steine mit Hilfe von Kork 319. *E. Guillemand*'s Herstellung von nicht zusammenklebenden Pechfäden für Nähmaschinen 319. Ueber Leder zu Hutfutter 319. Verwerthung des Posidonienschiefers; von *W. Gminder* in Reutlingen 319. *Th. J. Mullings*' Verfahren zum Entfetten von Wolle 320. Herstellung eines Conservesalzes; von der *Chemischen Fabrik Eisenbüttel* in Braunschweig 320. *Hartwig* und *Vogel*'s Herstellung von Crème-Fondantmasse 320. *N. Vogel*'s Herstellung von Wachspuppen 320. *W. Matt*'s Herstellung von Caméebildern 320. Ueber vergleichende Anbauversuche mit verschiedenen Kartoffelsorten; von *F. Heine* 321. Das specifische Gewicht des Quecksilbers; von *P. Volkmann* 321. *A. Cobenzl*'s Trennung des Wolframs von Antimon und Arsen 321. Ueber Tetrathionsäure und Pentathionsäure; von *Takamatsu* und *Smith* 321. Zur Bestimmung von Jod; von *G. Klemp* und *F. Field* 323. Zur Bestimmung von Zucker mit Fehling'scher Lösung; von *C. Arnold* 323. *A. Riebeck*'s Erzeugung von Leuchtgas aus mit Paraffinöl gemischter Braunkohle 323. *Th. Richters*' Verarbeitung Stickstoff haltiger organischer Stoffe 323. Zur Verarbeitung des Theeres; von *C. M. Warren*, *G. W. Davey*, *B. Nickels*, *S. Clift*, *J. Gill* und *L. Bordet* 324. Zur Kenntnifs der Harzessenz; von *W. Kelbe* 324. Berichtigung (*Reteen* und *Mikolecky*'s Sicherheitshaken S. 264) 324.

Fünftes Heft.

Seite

Ueber Untersuchungen an Compoundmaschinen; von *O. Hallauer* und *G. Schmidt* * 325. 408

Schiebersteuerungen mit Expansionsventil für Dampfmaschinen; von *M. A. Starke* in Hirschberg, Schlesien, und *H. Meffert* in Kalk bei Köln * 332

Hodson's rotirende Maschine * 334

Ueber neuere Dampfentwässerungsapparate; von *Th. Ehlers* in M.-Gladbach, *R. R. Werner* in Darmstadt und *F. C. Glaser* in Berlin * . . 335

Anthony's hohle Lenkstange * 337

Wasserleitungshahn von *F. Ziehbold* in Neuenmarkt, Schlesien * . . 337

Ueber Universal-Walzwerke von *E. Hutchinson*, *W. Wenström* und *A. Flotat* * 338

Verfahren und Maschine zur Anfertigung von Drahtgeflechten; von *F. Preller* in Hamburg * 340

Neuerungen an Feilenhaumaschinen * 341

Einleitung 341. *A. J. Dobson* und *C. T. Mudge* bezieh. *Lenz und Schmidt* * 342. 344. *M. Mondon* * 345.

Neuerungen in Sicherheitsschlössern; von *A. Lüdicke*, Professor an der technischen Hochschule in Braunschweig * 348

Einleitung 348. Neuerungen an Chubbschlössern: *Th. Hornauer* * 350, *Karl Hermann* * 352, *P. Dengel* * 354, *C. A. Graf* * 355.

Combinirter Wolf und Schlagmaschine für Baumwolle; von *J. Holt* in Oldham * 356

Ueber Papier-Prüfungen; von Prof. *E. Hoyer* in München . . . 358

Henin's beweglicher Korb zum Einhängen von Pferden in Gruben * . 361

Rollladenverschlufs an Möbelwagen; von *H. Lummitzsch* in Plagwitz * . 362

Ueber Kesselsteinbildungen und deren Verhütung (Fortsetzung) * . . 362

Ueber Abnutzung der Kessel; von *Kobus* 362, *G. Schnackenberg* 363. Verhütung des Kesselsteins mittels unterchlorigsauren

Seite

Calciums; von *B. Spiegel* und *B. Kreuterblüth* 363. *Cords* und *Deininger*'s Verfahren mittels Eisenvitriol; von *Hulwa* 363 und *A. Büttner* 364. *A. Dervaux*'s Schlammsammler 364. Vorwärmer von *W. Heine* und von *G. H. Zschech* * 364. *K.* und *Th. Möller*'s Reinigung des Speisewassers mittels Schwefelbarium 364 und Anlage zur Reinigung von Kesselspeisewasser * 365.

Die elektrische Eisenbahn zu Lichterfelde; von *Siemens und Halske* in Berlin* 368

Neuerungen in der Leitung und Verwendung von Wärme zu Heiz- und Betriebszwecken und den hierzu in Anwendung kommenden Apparaten; von der *Prall Foreign Patent Company* in New-York * . 375

Ueber Apparate zur Herstellung und Verwendung von Mineralwasser; von *G. Tuchen* in Schönebeck und *C. Matthes* in Grofs-Salze, *H. Willenberg* in Breslau, *H. Kirchmann* in Hamburg, *H.* und *J. F. Beins* in Groningen * 378

Gaslampe zur Erzeugung hoher Temperaturen für Glüh- und Schmelzarbeiten in chemischen Laboratorien; von Dr. *Muencke* in Berlin * 380

Ueber neuere Carbonisirapparate für gemischte Wollgewebe; von *P. Poulin* in Chaulnes, *Th. Ganderth* in Barr und *G. Sirtaine* in Verviers * . 381

Ueber Anlafs zu Explosionen von Petroleum und anderen brennbaren Flüssigkeiten; von Prof. Dr. *Rud. Weber* in Berlin (Schlufs) . 383

Zur Scheidung und volumetrischen Bestimmung des Bleies; von *Alexander E. Haswell* in Wien 393

Zur Herstellung von Bleiweifs; von *G. J. Lewis* in Philadelphia und *W. Thompson* in London * 398

Ueber die Verwendung der Rhodanverbindungen beim Zeugdruck; von *Karl Glenck* in Basel 399

Ueber (*Balmain*'s) leuchtende Farbe; von *J. Gädicke* 400

Miscellen. Versuche mit elektrischen Lichtapparaten in Chatham 401. Das Polizei-Telephon in Chicago 403. *R. Böttger*'s Herstellung von Messing- und Tombaküberzügen 404. *Davenport*'s Reinigung von Silberzeug mittels unterschwefligsauren Natriums 404. *W. Reunert*'s Verfahren und Apparat zum Härten von Gufsstahl-Feuerrohren 404. Zur Statistik der Seidenindustrie 405. *F. Pasquay*'s Herstellung von Faserpolstern zum Umhüllen von Wärmeleitungen 405. Amerikanischer Anthracit; von *Ch. Mc Questin* 406. Zusammensetzung des Breunerits; von *A. Heppner* 406. Schädlichkeit des Wassers aus Flachsrösten; von *E. Reichardt* 406. Zur Werthbestimmung der Desinfectionsmittel; von *L. Heydenreich* und *F. Beilstein* 406. Unterschied zwischen lebendem und todtem Protoplasma; von *O. Loew* 406. Ueber die Zusammensetzung der Elephantenmilch; von *A. Doremus* 407. Die Verwendung der Salicylsäure in der Milchwirthschaft; von *K. Portele* 407. Zur Kenntnifs der Rübenzuckermelasse; von *E. O. v. Lippmann* 408. *H. Schwarz*'s Herstellung von Triphenylmethan 408. *E. Dupays*' Herrichtung von Papier, Geweben u. dgl. für die Zwecke der Malerei 408. Berichtigungen (*Ueber Untersuchungen an Compoundmaschinen* S. 325) 408.

Sechstes Heft.

Seite

Ueber *A. Riedler*'s Indicatorversuche an Pumpen; von Prof. *C. Bach* . 409

Ueber Neuerungen an Windrädern; von *F. Hausenblas* (Fortsetzung) * . 413

F. A. Munkelt in Grimma * 413, *L. A. Purper* in Paris, *Jul. Hummel* in Ober-Cunnersdorf bei Löbau *, *K. Reinsch* in Dresden *, *Schmidt und Flocken* in Merkendorf bei Auma * 414, *Paul Bau-*

Seite

mann in Grottkau * 415, *F. Wiebeck* in Magdeburg 415, *Joens* in Kiel, *O. Sielaff* in Stolp, *F. Filler* und *J. L. Ingwersen* in Elmsbüttel-Hamburg, *C. Bernhardt* in Lübeck 416.

Umsteuerung für Locomotiven und andere Dampfmaschinen mit nur einem Excenter und ohne Coulisse; von *M. Gehre* in Dessau * . . 417

Entlasteter Schieber von *W. Johnson* in Lambertville, N. Y., Nordamerika * 418

Amerikanische Mannloch-Versteifungsringe * 418

Oberflächen-Condensator von *Mignon und Rouart* in Paris * . . . 419

Kesselspeiseapparat von *Ritter* und *Mayhew* in Altona * 420

Alarmpfeifen mit Membranvorrichtungen; von *L. A. Guibert* in L'Horme und *R. Langensiepen* in Buckau-Magdeburg * 421

Ueber Neuerungen an Ventilen * 423

R. Meyer's Ventil zum Absperren von Säuren * 423. *Körting*'s Absperrventile * 423. *Zelsmann*'s Hahn mit Rückflufsventil 424.

Cadiat's Schmierapparate für Cylinder und Schieberkasten von Dampfmaschinen * 424

Schmiedeiserne Scheibe für Hanfseiltransmissionen; von *Fr. Becker* in M.-Gladbach * 425

Bremsdynamometer von *E. Brauer* in Berlin * 426

Drehmeifsel von *Fr. Hanson* in Hollis, Maine, Nordamerika * . . . 430

Neuerungen an Schmiedefeuern; von *H. Würger* in Aarau, Schweiz * . 431

Verfahren zur Herstellung der Bufferkreuze für Eisenbahnfahrzeuge; von Ingenieur *Mehrtens* in Hagen i. W. * 432

Probirmaschine für Röhren auf der Steinkohlengrube *Friedrichsthal* bei Saarbrücken * 434

Neuerungen an Sicherheitsschlössern; von Prof. *A. Lüdicke* (Schlufs) * . 435

Sicherheitsschlösser mit Stechschlüssel: Schlösser Kleinau'scher Anordnung: *A. Kleinau* * 435, *K. M. Sander* * 437, *E. G. Müller und G. J. Preufsger* * 438, *G. Fuhrmann* * 438. Styriaschlösser: *Karl Ade* * 440, *K. Hermann* 442, *J. Ostertag* 442. Vereinigung mehrerer Sicherheitsschlösser 442: *Fr. Garny*'s Brahma-Chubbschlofs 443. *G. Schnizer*'s Styria-Chubbschlofs 443. Combinationen zweier Chubbschlösser von *O. Kötter* * 443, *C. Hartbrich* * 444, *F. Kausch* 445.

J. Jaegle's Aufwinderegulator an Selfactoren * 445

Repetirgewehr von *A. Swingle* in St. Francisco * 447

Ueber die Ausnutzung der Brennstoffe in Locomotiven; von *Ferd. Fischer* 449

Ueber Neuerungen in der Bierbrauerei (Fortsetzung) * 451

Mautner's rotirender Malzkeimapparat * 451. *N. J. Galland*'s Keimapparat und pneumatische Mälzerei * 452. *Quiri*'s Keimapparat * 452. *A. Prandtl*'s Apparat zum Weichen der Gerste * 453. Ueber mechanische Mälzerei 453. *E. Witschel*'s Schutzschirm für Malzdarren * 453. *Weismüller*'s Malzputzmaschine * 453. *R. Brendergast*'s Conservirung von Malz 454. *A. Guérin* und *A. Lapotre*'s Vorrichtung zum Oeffnen und Reinhalten des Senkbodens von Maischapparaten 454. *J. A. Topf*'s Maischabläuterungsverfahren 454. *J. Lipps*' Vormaischapparat * 454. *J. Reinhardt*'s Luftklärung 454. Kühlapparate von *J. Erckmann*, *W. Stavenhagen*, *C. Sticker* 454, *J. Handwerk* 455. *O. Fromme*'s Lüftungsvorrichtung an Bierkellern 455. Pichapparate von *J. Grofsmann* *, *C. Hagist* und *L. Levy* *, *E. Rost* * 455.

Apparat zur Herstellung von Essig; von *F. Michaëlis* in Luxemburg * . 456

Versuche über die Darstellung von Kaliumsulfat aus Kalium-Magnesiumsulfat; von *H. Precht* in Neu-Stafsfurt 456

Seite

Ueber Rhodanaluminium in der Kattundruckerei; von *F. Storck* und *E. Lauber* 464

Ein Elektromagnet von ungewöhnlicher Gröfse; von *v. Feilitzsch* und *W. Holtz* in Greifswalde 465

Miscellen. *A. von der Becke*'s Neuerungen an Drahtstiftmaschinen 467. Zur Herstellung von Phosphorbronze; von *N. v. Lawroff* in St. Petersburg und *G. A. Dick* in London 467. Preisverhältnisse der Metalle auf dem englischen Markte 468. *Rive*'s elektrische Fangvorrichtung 468. Ueber Radiophonie; von *E. Mercadier* 469. Ueber Mehlexplosionen; von *M. Rühlmann* 469. Zur Getränkesteuer; von *Schäffle* 469. Zur Untersuchung von Malzextract; von *H. Hager* 470. Verpacken von Butter in Pergamentpapier; von *R. Amsink* und *J. W. Seibel* 470. Ueber Milchuntersuchung; von *K. Portele, E. Egger, Schmöger, G. Marpmann, C. Arnold* 470. Ermittlung der Keimfähigkeit von Getreide; von *R. Böttger* 471. Ueber die Wirkung der Alkalien im Erdboden; von *A. Tuxen* 471. Ueber kaukasisches Erdöl; von *F. Beilstein* und *A. Kurbatow* 471. Ueber die Zusammensetzung des Menschenfettes; von *L. Langer* 472. Ellagsäure in der Fichtenrinde; von *F. Strohmer* 472. Ueber Verbindungen von Chlorcalcium mit fetten Säuren; von *A. Lieben* 472. Butylirung des Anilins; von *A. Studer* 472. Zur Kenntnifs des Resorcins; von *M. Wittenberg* und von *M. Nencki* 472.

Namen- und Sachregister des 241. Bandes von Dingler's polyt. Journal 473

Bezeichnung der deutschen Mafse, Gewichte und Münzen.

1 Kilometer	1^{km}	1 Liter (Cubikdecimeter) . .	1^{l}
1 Meter	1^{m}	1 Cubikcentimeter	1^{cc}
1 Centimeter	1^{cm}	1 Tonne (1000k)	1^{t}
1 Millimeter	1^{mm}	1 Kilogramm	1^{k}
1 Hektar	1^{ha}	1 Gramm	1^{g}
1 Ar (Quadratdekameter) . .	1^{a}	1 Milligramm	1^{mg}
1 Quadratmeter	1^{qm}	1 Meterkilogramm	1^{mk}
1 Quadratcentimeter	1^{qc}	1 Pferdestärke (Pferdeeffect) .	1^{e}
1 Quadratmillimeter	1^{qmm}	1 Atmosphärendruck	1^{at}
1 Cubikmeter	1^{cbm}	1 Reichsmark	1 M.
1 Hektoliter	1^{hl}	1 Markpfennig	1 Pf.
1 Calorie	1^{c}	(Deutsches Reich. Patent .	D. R. P.)

Bei Druckangaben, Belastungen u. dgl. bedeutet $^{k}/_{qc}$ = k auf 1^{qc} u. s. w.

Schreibweise chemischer Formeln und Bezeichnung der Citate.

Um in der Schreibweise der chemischen Formeln Verwechslungen möglichst zu vermeiden und das gegenseitige Verständnifs der neuen und alten Formeln zu erleichtern, sind die alten Aequivalentformeln mit Cursiv- (schräger) Schrift und die neuen Atomformeln mit Antiqua- (stehender) Schrift bezeichnet. (Vgl. 1874 **212** 145.)

Alle *Dingler's polytechn. Journal* betreffenden Citate werden in dieser Zeitschrift einfach durch die auf einander folgenden Zahlen: *Jahrgang, Band* (mit fettem Druck) und *Seitenzahl* ausgedrückt. * bedeutet: Mit Abbild.

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Die Stahlkessel der „Livadia“.

Mit Abbildungen auf Tafel 1.

In der Jahresversammlung der *Institution of Naval Architects* vom 6. bis 8. April d. J. erstattete *W. Parker, Chief Engineer Surveyor of Lloyd's Register*, einen ausführlichen Bericht über das eigenthümliche Verhalten der beim Bau der Kessel der k. russischen Yacht *Livadia* verwendeten Stahlplatten, von welchem nachstehend ein Auszug nach *Engineering*, 1881 Bd. 31 S. 376 gegeben ist.

Als *Parker* in der Jahresversammlung 1878 zuerst auf die Anwendung von weichem Stahl zu Schiffskesseln aufmerksam machte, waren erst zwei derartige Kessel ausgeführt. In den folgenden 12 Monaten wurden schon 120 Schiffe mit Stahlkesseln ausgerüstet und gegenwärtig sind etwa 1100 solcher Kessel, die ein Gesammtgewicht von 17 000^{t} Stahl vorstellen, auf Dampfschiffen in Gebrauch. Es gab in der ersten Zeit hauptsächlich zweierlei zu Befürchtungen Veranlassung, nämlich die Corrosion der Stahlplatten und die Möglichkeit, dafs spröde Platten mit zur Verwendung gelangen könnten. Der erste Punkt kommt hier nicht in Betracht. Bezüglich des zweiten Punktes hörte man zuweilen von seltsamen Brüchen von Stahlplatten, welche alle erforderlichen Prüfungen bestanden hatten, darauf vernietet waren und dann, ohne dafs sie berührt wurden, plötzlich gesprungen waren. Es kam dies sowohl bei Siemensstahl, wie bei Bessemerstahl vor. Eine grofse Anzahl derartiger Fälle war näher untersucht worden und immer hatte es sich gezeigt, dafs der Unfall auf innere Spannungen, durch eine ungeeignete Behandlung des Materials hervorgerufen, zurückzuführen war und dafs die Platten in der Nachbarschaft der Bruchstelle sich als vollkommen zäh erwiesen. Man hatte deshalb die Furcht vor eigentlich spröden Stahlplatten ziemlich aufgegeben, als plötzlich der Unfall mit den Livadia-Kesseln eintrat, der von allem bis dahin Erfahrenen abwich.

Die Stahlplatten dieser Kessel waren von *C. Cammel und Comp.* in Sheffield aus Kohlenstoff armem, nach dem Siemensprocefs hergestelltem Flufsstahl gefertigt. Im ganzen wurden 154 Platten verwendet und von denselben 219 Probestücke für Biegungsversuche abgeschnitten. Alle Stücke liefsen sich sowohl vor, wie nach dem

Tempern zu einem U zusammenbiegen; nur bei einigen war es nöthig, die Kanten vorher zu hobeln. Ferner wurden 14 Zugversuche auf den Werken gemacht, welche eine Zugfestigkeit von 41,1 bis 44^{k},6 auf 1^{qmm} (26,1 bis 28,3 Tonnen auf 1 Quadratzoll engl.) und eine Dehnung von 27,3 bis 34,3 Proc. ergaben.

Die Firma *J. Elder und Comp.* in Glasgow, welche die Platten zur Herstellung der Kessel verwendete, liefs selbst noch einige Versuche anstellen, deren Resultate mit den auf den Stahlwerken erhaltenen ziemlich gut übereinstimmten. Man fand eine Zugfestigkeit von 41,7 bis 51^{k},5 auf 1^{qmm} (26,5 bis 32,7 Tonnen) und eine Dehnung von 21,6 bis 29,3 Proc. Die Platten schienen demnach hinsichtlich der Zähigkeit und Biegsamkeit allen Ansprüchen zu genügen.

Die *Livadia* sollte mit 8 doppelten und 2 einfachen cylindrischen Kesseln von je 4^{m},343 Durchmesser (14′ 3″ engl.) und 4^{m},877 bezieh. 2^{m},590 (16′ bezieh. 8′ 6″) Länge ausgerüstet werden. Die Kessel waren für einen Druck von 4^{k},9 auf 1^{qc} (70 Pfund) bestimmt. Die Mantel sollten von Stahl, die inneren Theile von Eisen sein. Die Stahlplatten waren 19^{mm} ($^{3}/_{4}$″) dick, die Nieten 25^{mm} (1″). Die Längsnähte wurden dreifach, die Quernähte doppelt (mit Ueberlappung) genietet. Die Nietlöcher wurden sämmtlich gestanzt und zwar mit einem Durchmesser, der um 1^{mm},6 ($^{1}/_{16}$″) kleiner war als der der Nietbolzen. Die Platten wurden darauf leicht erwärmt, in die erforderliche Krümmung gebogen und dann zusammengesetzt, worauf die Nietlöcher zu der erforderlichen Weite aufgerieben wurden. Hierbei fiel eine Platte von dem Krahnhaken herab auf ein Metallstück, wodurch dieselbe eine bedeutende Beule, aber keine Sprünge oder sonstige Verletzungen in der Nähe der Beule erhielt. Dagegen zeigte sich bei genauer Untersuchung, dafs die Platte neben einer grofsen Anzahl Nietlöcher gerissen war. Der Vertreter des Stahlwerkes, Hr. *Alexander*, sprach nach Besichtigung der Platten die Ansicht aus, dafs die Platten sämmtlich durch das Stanzen gelitten hätten und sorgfältig ausgeglüht werden müfsten, um das Material wieder in den normalen Zustand zurückzuführen. Die Platten wurden demgemäfs nach Sheffield zurückgeschickt und in einem eigens dazu hergerichteten Ofen, in welchem die Platten dicht auf einander gepackt lagen, ausgeglüht. Wieder in Glasgow angekommen, wurden sie dann vernietet und die Kessel fertig gestellt, ohne dafs ein weiterer Anlafs zu Besorgnissen vorkam.

Als man den ersten Kessel der Wasserdruckprobe unterwarf, platzte der Mantel, ehe der Probedruck von 9^{k},8 (140 Pfund) erreicht war, an drei Stellen aus einander und zwar dicht hinter den Längsnähten. Den zweiten Kessel fand man schon in ähnlicher Weise geplatzt, ehe überhaupt Wasser hineingebracht war. Hiernach befahl man sofort, die Mantel der Kessel wieder zu entfernen und durch andere zu ersetzen, welche dann aus Platten von der *Steel Company of*

Scotland in genau der gleichen Weise hergestellt wurden. Diese Platten gaben bei der Verarbeitung zu keinen Bedenken Ursache und die Kessel bestanden die Druckproben.

Bei der Untersuchung der geborstenen Platten fand man, dafs sie aufserordentlich spröde waren; mit einem Schlage eines gewöhnlichen Schmiedehammers konnte man leicht grofse Stücke abtrennen. Es lag hier also ein Material vor, welches alle die mechanischen Prüfungen befriedigend bestanden hatte, welche von der *Lloyd's Registry*, der *Admiralty* und dem *Board of Trade* als für den Kesselbau genügend anerkannt sind und das nun so spröde wie Gufseisen oder noch spröder geworden war, nachdem es nur der beim Kesselbau üblichen Behandlung unterworfen war. Die zunächst von bedeutenden Chemikern angestellten Analysen gaben zwar für die verschiedenen Stücke etwas von einander abweichende Resultate, liefsen jedoch keinen Grund erkennen, weshalb das vorliegende Material ein anderes Verhalten als gewöhnlicher guter Stahl zeigen sollte.

Es wurden nun von einer der gerissenen Platten, die durch sorgfältiges Ausbohren der Nietbolzen von den andern gelöst war, die Stücke *B* bis *G* von 2,5 und 3,8 bezieh. 5^{cm} Breite (vgl. Fig. 1 Taf. 1), welche kalt ausgesägt wurden, von Prof. *Kennedy* auf Zugfestigkeit und Dehnung untersucht. Erstere ergab sich zu 46,1 bis $47^{k},6$ auf 1^{qmm} (29,25 bis 30,20 Tonnen auf 1 Quadratzoll), letztere zu 19,5 bis 28,2 Proc.; die Elasticitätsgrenze lag zwischen 24,3 und $28^{k},7$ (15,43 und 18,2 Tonnen). Die Resultate liefsen also hinsichtlich der Zähigkeit und Dehnung nichts zu wünschen übrig. Die Bruchfläche zeigte jedoch, abweichend von gewöhnlichem gutem Stahl, Spuren von blätterigem Gefüge, eine besondere Farbe und Krystallisation. Mit den 10^{cm} breiten Streifen *a* bis *d* wurden Biegungsversuche gemacht. Sie zeigten sich bei den Nietlöchern aufserordentlich spröde und brachen quer durch die Nietlöcher bei einem Hammerschlage ab, während sie sich in kurzer Entfernung von den Löchern kalt zu einer Krümmung zusammenbiegen liefsen, wie sie bei gutem Stahl nur erwartet werden kann; einen der Streifen, welchen man bis zur Weifsglut erhitzt und langsam gekühlt hatte, konnte man fast dicht zusammenbiegen, ohne dafs irgend ein Zeichen eines Bruches sichtbar wurde.

Um den Einflufs des Stanzens auf das Material näher zu untersuchen, wurden einige Löcher in diese Streifen gestanzt und man fand, dafs sie ohne Ausnahme sofort ebenso spröde wurden wie das Material in der Nähe der ursprünglichen Nietlöcher; immer genügte ein Hammerschlag, um sie querüber durchzubrechen, und eine merkliche Biegung liefs sich an denselben nicht hervorbringen. Es wurden dann in einige andere Stücke ebenfalls Löcher gestofsen; das eine derselben wurde nach dem Stanzen ausgeglüht, in einem zweiten wurden die Löcher so weit aufgerieben, dafs der gröfste Durchmesser noch um $3^{mm},2$

($^1/_8$″) gröfser wurde, und in einem dritten wurden die Löcher gebohrt. Alle drei Stücke liefsen sich querüber den Löchern zu einem rechten Winkel aufbiegen, ohne zu brechen. In ähnlicher Weise wurden auch Stahlstücke von der *Steel Company of Scotland*, der *Landore-Siemens Steel Company* und der *Parkhead Steel Company* untersucht; bei diesen schien jedoch das Stanzen kaum die Biegsamkeit des Materials zu beeinflussen; die Streifen mit durchgestofsenen Löchern liefsen sich quer durch die Löcher ebenso gut biegen wie die Streifen ohne Löcher. — Von den beiden Stücken *e* und *f* brach das eine durch einen Hammerschlag in kleine Stücke, während das andere, nachdem es ausgeglüht war, sich sehr gut biegen liefs. Das Stück *K* wurde erst ausgeglüht und dann gestanzt; es war nahezu, wenn nicht ganz, ebenso spröde wie ein nicht ausgeglühtes Stück, während das Stück *L*, das wieder erst gestanzt und dann ausgeglüht wurde, sich gut biegen liefs. Ein Streifen *H*, welcher schräg zwischen den Nietlöchern herausgeschnitten und an den Kanten gehobelt wurde, bis die Nietlöcher eben verschwunden waren, zeigte eine Zugfestigkeit von $46^k,1$ (29,25 Tonnen), aber eine Dehnung von nur 4,7 Proc. Der Streifen *I* wurde schmaler gehobelt, so dafs von den Löchern aus wenigstens noch $3^{mm},2$ ($^1/_8$″) Material weggenommen wurde. Die Zugfestigkeit dieses Streifens betrug $48^k,2$ (30,58 Tonnen), die Dehnung 16,8 Proc., also bedeutend mehr als die Dehnung von *H*. Beide Streifen waren nach dem Versuche verbogen. Auch in die Streifen *g*, *h* und *i* wurden Löcher gestanzt; in einem wurden die Löcher dann aufgerieben, ein anderer wurde ausgeglüht. Ersterer ergab eine Zugfestigkeit von $43^k,5$ (27,6 Tonnen) bei einer Dehnung von 7,5 Proc., letzterer eine Zugfestigkeit von $41^k,9$ (26,6 Tonnen) und eine Dehnung von 6 Proc.; das einfach gestanzte Stück rifs ohne merkbare Dehnung kurz ab bei einem Zuge von 29^k (18,4 Tonnen).

Diese Resultate zeigten deutlich, *dafs das Metall in der Nähe der Nietlöcher vollständig spröde geworden war, dafs es durch Ausglühen wieder verbessert werden konnte und dafs anderer Stahl von anscheinend derselben chemischen Zusammensetzung durch das Stanzen nicht so beeinflufst wurde.*

Aber auch ein schmaler Streifen, welcher an einer von allen Nietlöchern entfernten Stelle aus der Platte geschnitten war, wurde sehr spröde befunden. Die Bruchfläche dieses Stückes hatte ein ganz eigenthümliches Aussehen. Die äufsere, etwa $1^{mm},5$ dicke Schicht der einen Seite zeigte spiegelnde Facetten von 3 bis 6^{mm} Breite, während die übrige Bruchfläche ein feinkörniges, krystallinisches, aber streifiges Aussehen hatte. Jene äufsere Schicht war sehr weich und enthielt keinen Kohlenstoff; in der unmittelbar darunter liegenden Schicht war etwas, im Innern der Platte mehr Kohlenstoff vorhanden. Mit einem andern Stücke wurde nun eine genaue Untersuchung in dieser Rich-

tung angestellt. Das Stück wurde durch Hobeln in 14 Schichten von je $1^{mm},4$ Dicke zerlegt, welche dann einzeln analysirt wurden. Es ergab sich hierbei, dafs nicht nur der Gehalt an Kohlenstoff, sondern auch der Gehalt an Mangan, Phosphor und Schwefel in den verschiedenen Schichten sehr verschieden war. Wie aus Fig. 2 zu ersehen, nahm bei dem Versuchsstück der Kohlenstoff-, der Schwefel- und der Phosphorgehalt von den Oberflächen des Bleches nach dem Innern hin zu und erreichte in der 9. Schicht ein Maximum. Aus dieser Ungleichförmigkeit des Bleches in den verschiedenen Schichten läfst sich auch die Verschiedenheit der bei den früheren Analysen von den verschiedenen Chemikern gefundenen Resultate erklären. Die übrigen Stücke, welche bei den Versuchen zerrissen wurden, zeigten gleichfalls ein ganz anderes Aussehen als guter Stahl. Die Bruchflächen waren theils krystallinisch, theils seidenartig, andere waren blätterig und mit Rissen angefüllt und die Farbe war durchaus verschieden von dem schönen Dunkelgrau, welches guten Stahlsorten eigen ist.

Es lag hiernach die Vermuthung nahe, dafs die Platten aus einem etwas schwammigen Gufsblock (Ingot) oder aus einem flachen Block, ohne vorher gehämmert zu werden, gewalzt seien, dafs sie mit einem Wort nicht genug mechanische Arbeit in sich aufgenommen hatten. Demgemäfs wurden nun die Stücke *X* und *Y* zur Rothglut erhitzt und auf die halbe Dicke ausgewalzt. Die dann aus denselben herausgeschnittenen Streifen liefsen sich auch, nachdem Löcher in dieselben gestanzt waren, noch gut biegen, einige bis zu rechten Winkeln; nur einer brach kurz ab. Keiner aber zeigte eine so aufserordentliche Sprödigkeit, wie sie vorher beobachtet worden war. Drei auf Zugfestigkeit untersuchte Stücke ergaben die Bruchbelastungen von 52, 54 bezieh. 51^{k} auf 1^{qmm} (33, 34,25 bezieh. 32,3 Tonnen) und Dehnungen von 12, 11,25 bezieh. 17,5 Proc. Das die Dehnung von 17,5 Proc. zeigende Stück war ausgeglüht. Die Bruchflächen waren fein seidenartig, nicht mehr blätterig und krystallinisch; auch die Farbe war die gleiche wie bei gutem Stahl geworden. Es hatte demnach diese weitere Bearbeitung die Qualität des Stahles bedeutend gebessert.

Die aufserordentliche Sprödigkeit der Platten nach dem Stanzen würde nun das Bersten des Kessels bei der Wasserdruckprobe sehr gut erklären, wenn die Platten nicht nach dem Stanzen ausgeglüht wären. Da sie aber an den Nähten auch nachher noch so spröde waren, nach einem nochmaligen Ausglühen dagegen biegsam wurden, so ist es augenscheinlich, dafs die Platten das erste Mal nicht ordentlich ausgeglüht sein konnten. Es wird hiernach fraglich, ob es überhaupt möglich ist, sehr grofse Platten so auszuglühen, dafs alle Spannungen, die durch Stanzen, stellenweise Erhitzung o. dgl. hervorgerufen sind, aufgehoben werden, und es folgt hieraus, dafs es immer räthlich sein

wird, die Löcher in solchen Platten zu bohren und so die Nothwendigkeit des Ausglühens zu vermeiden.

Es wurden in der Folge auch noch andere Platten von *Parker* untersucht, welche bei der Verwendung im Schiffbau ebenfalls in auffallender Weise gesprungen waren. Die Untersuchungen wurden in der gleichen Weise geführt und ergaben die gleichen Resultate. Auch von diesen Platten wurden Stücke von 23mm,8 ($^{15}/_{16}$“) auf 7,9 und 9mm,5 ($^{5}/_{16}$ und $^{6}/_{16}$“) ausgewalzt, und zwar das eine Stück bei gewöhnlicher Erwärmung, ein zweites bei Weifsglühhitze und ein drittes bei so niedriger Temperatur, wie es ohne die Walzen zu zerbrechen möglich war. Von allen drei Stücken gaben abgescherte unbehobelte Streifen gute Biegungsresultate, wenn auch das erste bei der gewöhnlichen Temperatur gewalzte Stück die gröfsten Biegungen aushielt. Es liefs sich erkennen, dafs geringe Unterschiede in der Temperatur beim Walzen keinen wesentlichen Einflufs auf die Güte des Materials haben können. Auch diese Versuche bestätigten die gemachte Erfahrung, dafs durch das Stanzen die Stahlplatten in der nächsten Nähe der gestanzten Löcher spröde werden, aber um so weniger, je mehr mechanische Arbeit die Platten in sich aufgenommen haben.

Im Anschlufs hieran mögen noch die Resultate einiger die gleiche Sache betreffenden Versuche mitgetheilt werden, welche auf Veranlassung des *Board of Trade* von *Kirkaldy* ausgeführt und in einem kürzlich erschienenen Berichte (vgl. *Engineering*, 1881 Bd. 31 S. 283) veröffentlicht wurden. Die Versuche wurden mit Stahlplatten von 6mm,35 ($^{1}/_{4}$“), 12mm,7 ($^{1}/_{2}$“), 19mm,05 ($^{3}/_{4}$“) und 25mm,4 (1“) Dicke, welche von der *Steel Company of Scotland* geliefert waren, angestellt und zwar zunächst mit 30cm (12“) breiten Stücken, die mit zwei Reihen Nietlöchern versehen wurden. Die Löcher wurden in einigen Stücken von jeder Blechdicke gebohrt, in anderen gestanzt und ein Theil der Stücke mit gestanzten Löchern wurde ausgeglüht. Es stellte sich heraus, dafs die Zugfestigkeit der Stücke mit gestanzten Löchern beträchtlich geringer war als die der Stücke mit gebohrten Löchern, dafs dieser nachtheilige Einflufs des Stanzens durch das Ausglühen fast, doch nicht ganz wieder aufgehoben wurde, dafs die Differenz zwischen den Bruchbelastungen bei gestanzten und bei gebohrten Löchern mit der Dicke der Bleche zunahm und endlich, dafs der Bruchmodul für die gebohrten, ja selbst für die gestanzten und nachher ausgeglühten Stücke (berechnet nach dem zwischen den Nietlöchern verbleibenden Querschnitt) gröfser war als für das volle Blech. Das letzte etwas auffallende Resultat erklärt sich wohl daraus, dafs der bei den durchlöcherten Stücken in Betracht gezogene kleinste Querschnitt nur auf einer verschwindend kurzen Strecke vorhanden ist. Viel wichtiger sind aber die bezüglich der Dehnung erhaltenen Resultate, welche in folgender Tabelle zusammengestellt sind:

	Verlängerung der Löcher beim Bruch in Proc.			
	1/4"	1/2"	3/4"	1"
Gebohrt	24,3	37,0	37,6	33,5
Gestanzt	11,7	18,5	11,1	4,3
„ und ausgeglüht . .	27,1	35,1	33,0	29,8
Die Dehnung des nicht durchlochten Bleches war . . .	17,2	26,9	26,0	24,4

Es zeigte sich also auch hier sehr deutlich, wie sehr die Dehnbarkeit und damit auch die Biegsamkeit des Stahlbleches, namentlich aber der dickeren Sorten durch das Stanzen leidet. Die Dehnung war ferner, wie auch die Zugfestigkeit, bei den dünnen Blechsorten überhaupt gröfser als bei den dicken; nur das 1/4" starke Blech, welches wohl von besonders harter Qualität sein mufste, machte hiervon hinsichtlich der Dehnung eine Ausnahme.

Bei einer zweiten Versuchsreihe, die sich auch auf gestanzte und dann im Verhältnifs von 13 : 16 aufgeriebene Löcher erstreckte, erhielt man die folgenden Resultate:

	Verlängerung der Löcher beim Bruch in Proc.			
	1/4"	1/2"	3/4"	1"
Gebohrt	32,0	44,0	32,0	44,0
Gestanzt	9,5	12,0	10,6	3,0
„ und ausgeglüht . .	36,5	43,0	35,3	26,0
„ und aufgerieben . .	22,0	28,5	22,6	25,0

Hiernach ist das Aufreiben in dem genannten Verhältnisse von 13 : 16 nicht genügend; besonders bei den dünneren Blechen müssen die Löcher bedeutend mehr aufgerieben werden, wenn dieselbe Dehnbarkeit wie durch das Ausglühen wieder erreicht werden soll. *Whg.*

Flachschieber-Präcisionssteuerung von J. G. Pühler in Nürnberg.

Mit Abbildungen auf Tafel 1.

Die Anwendung eines Präcisionsmechanismus auf Doppelschieber-Steuerungen ist verhältnifsmäfsig selten „erfunden" worden (vgl. *Allcock* bezieh. *Ochwadt* 1876 220 * 395 u. * 396), so dafs das vorliegende Patent (* D. R. P. Kl. 14 Nr. 11 992 vom 1. Juli 1880) neben den unzähligen heutigen Ventilsteuerungen einen gewissen Reiz der Neuheit darbietet.

Die von einander völlig unabhängigen Expansionsplatten schliefsen hier in ihrer Mittelstellung die Einströmkanäle ab (vgl. Fig. 5 Taf. 1)

und ein Eröffnen der Kanäle des Grundschiebers wird nur dadurch ermöglicht, dafs durch einen besonderen Arretirungsmechanismus die eine oder andere Platte verhindert wird, der Bewegung des Grundschiebers zu folgen. Nach Auslösung der Arretirung strebt der Schieber wieder seiner Mittelstellung auf den Grundschieber zu und sperrt ab.

Zur constructiven Durchführung dieser Idee ist es zunächst erforderlich, jeder Expansionsplatte das fortdauernde Bestreben nach ihrer Mittelstellung auf dem Grundschieber zu geben; dies geschieht durch zwei Hilfskolben, deren Cylinder in die Endwände des Schieberkastens eingesetzt sind und mittels der durchbohrten Kolbenstangen ihren Dampf dem Schieberkasten entnehmen. Zur Arretirung dienen zwei Klauen, deren Drehzapfen im Schieberkastendeckel befestigt sind, welche im gesenkten Zustand den Anschlag auf dem Rücken der betreffenden Expansionsplatte erfassen (Fig. 4 und 5). Die Auslösung endlich wird durch einen oscillirenden Anker besorgt, welcher mittels der aus Fig. 4 ersichtlichen Anschlagstiften der Arretirungsklauen abwechselnd eine derselben aushebt. Die ruckweise Bewegung dieses Ankers wird durch einen aufserhalb des Schieberkastens liegenden Mechanismus vermittelt und erfolgt unter dem Einflusse des Regulators früher oder später, entsprechend der gewünschten Variation des Füllungsgrades.

Zu diesem Zwecke hat die aus dem Schieberkastendeckel heraustretende Welle des Ankers einen Hebel aufgesetzt (Fig. 3), welcher in den Schlitz einer vom Vertheilungsexcenter hin und her bewegten Stange eingreift; über den Kopf des Hebels greift eine geschlitzte trapezförmige Platte, welche vom Regulator gehoben oder gesenkt wird. Je nach der Stellung derselben wird früher oder später der Ankerhebel eingestellt und die Arretirungsfalle ausgelöst und derart eine Veränderung der Füllung von etwa 10 bis 40 Proc. ermöglicht, wenn die geschlitzte Stange gleiche Bewegungsphasen mit dem Grundschieber hat, dagegen innerhalb beliebig erweiterter Grenzen, wenn die Bewegung der Stange in anderer Richtung vom Vertheilungsexcenter oder von einem besonderen Excenter abgeleitet wird. Demnach läfst sich diese Präcisionssteuerung sowohl isochron, als allochron construiren. *M-M.*

Binzegger's auslösende Ventilsteuerung.

Mit Abbildungen auf Tafel 1.

Bei der in Fig. 6 und 7 Taf. 1 dargestellten Steuerung von *A. Binzegger* in Stetten bei Lörrach (*D. R. P. Kl. 14 Nr. 10270 vom 15. Januar 1880) sind als Dampfeinlafsorgane Ventile *V* und als Auslafsorgane Schieber *E* verwendet. Letztere, als gewöhnliche Muschel-

schieber ausgeführt und durch den Druck des frischen Dampfes angepreſst, werden mittels einer unrunden Scheibe direct von der Kurbelwelle aus bewegt. Die Ventile *V* erhalten ihre Bewegung von einer neben dem Cylinder liegenden Steuerwelle *S* durch je eine Daumenscheibe *G*. Diese wirkt auf eine am unteren Ende der Zugstange *J* angebrachte Rolle *Q*, welche durch den Lenker *Y* mit Feder *f* geführt wird. Die Zugstange *J* trägt den Mitnehmer *m*, welcher über die an der Ventilzugstange *M* befindlichen Knagge *n* greift und auf diese Weise beim Niedergange von *J* ein Oeffnen des Ventiles veranlaſst. Die Auslösung wird dadurch bewirkt, daſs der untere Endpunkt von *M* mit einem Gleitklotz *o* verbunden ist, der in einer seitlich an *G* angebrachten excentrischen Nuth geführt wird. Hierdurch wird bei der Weiterdrehung von *G* die Knagge *n* allmählich unter dem Mitnehmer *m* hervorgezogen, während dieser in seiner Stellung verharrt. Die Auslösung wird demnach um so früher erfolgen, je weniger die Theile *m* und *n* einander übergreifen, je weiter also der durch den Lenker *x* geführte obere Endpunkt von *J* von der Steuerwelle abgezogen wird. Dies geschieht nun mehr oder weniger durch den Regulator mittels der Kurbel *v*.

In Fig. 7 sind die verschiedenen Stellungen der Knagge *m*, wie sie den verschiedenen Füllungsgraden entsprechen, angedeutet. Die auslösende Kante von *m* bewegt sich in jeder Stellung auf einer nahezu geraden Linie hin und her; die Kante von *n* dagegen beschreibt immer ein Fünfeck, z. B. bei 0,2 Füllung das Fünfeck *a b c d e a*, in welchem die Seiten *d e* und *e a* zusammenfallen.

Die Steuerung hat wie alle, bei welchen Daumenscheiben verwendet sind, den Vorzug eines schnellen Oeffnens und Verbleibens des Ventiles in der höchsten Stellung bis zum Schluſs; doch muſs eben die Verwendung der Daumenscheibe und aufserdem die Führung des Punktes *o* durch eine excentrische Nuth als eine Unvollkommenheit dieser Anordnung angesehen werden. *Whg.*

Hagelin's ein- und mehrcylindrige Dampfmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 1.

Die kleinen Maschinen von *G. Hagelin* in Stockholm (* D. R. P. Kl. 14 Nr. 4436 vom 9. November 1877 und * Nr. 9040 vom 2. October 1879) gehören zu den Boxmaschinen, bei welchen die unten offenen Cylinder senkrecht über der Kurbelwelle stehen. Sie sollen nach praktischen Versuchen des Constructeurs mit bedeutend mehr als 1000 Hüben in der Minute arbeiten können. Bei allen besteht die innere Steuerung aus einem Kolbenschieber. Die Dampfkolben haben keine besondere

Liderung; sie sind genau eingeschliffen, verhältnifsmäfsig lang und mit eingedrehten Rillen versehen; das in letzteren sich sammelnde Condensationswasser gewährt eine genügende Dichtung.

Fig. 8 Taf. 1 ist wegen der eigenartigen äufseren Steuerung bemerkenswerth. Es ist hier nur *ein* Cylinder H vorhanden, dessen Kolben J durch die Stangen K und M unter Vermittlung des Lenkers L mit dem Kurbelzapfen f_1 verbunden ist. Von diesem Zapfen aus wird auch mit Hilfe der Lenkstange F, des Hebels E und der Schieberstange D der Steuerkolben C bewegt. Von der gezeichneten höchsten Stellung des Kolbens J ausgehend, gleitet C, während die Kurbelwelle im Sinne des Pfeiles rotirt, zunächst abwärts und öffnet den Kanal b, durch welchen nun der frische Dampf in den Cylinder eintritt. Gleich darauf kehrt aber C wieder um und nach etwa halbem Kolbenhube, wenn der Kurbelzapfen in f_2 angekommen ist, hat C schon wieder die gezeichnete Stellung erreicht und b abgeschlossen; es tritt also Expansion ein. Ist der Kolben J im tiefsten Punkte angelangt, so ist C so weit gestiegen, dafs b mit dem Ausströmkanal N in Verbindung steht, welcher den Abdampf durch den Dampfmantel O ins Freie leitet. Bei der Stellung f_3 des Kurbelzapfens kehrt C wieder die Bewegungsrichtung um und bei der Stellung f_4 ist b wieder abgeschlossen; zwischen f_4 und f_1 findet Compression statt.

Die einseitige Belastung des Steuerkolbens C hat die günstige Wirkung, dafs die zur Aufwärtsbewegung desselben nöthige Arbeit beim Aufgang des Kolbens J wieder gewonnen wird, indem während dieses Aufganges von J der Steuerkolben C abwärts geht und treibend auf die Kurbelwelle wirkt, also dem Schwungrad zu Hilfe kommt. Ferner sind die Gelenke an F und E immer einseitig gedrückt und werden deshalb selbst nach erfolgter Abnutzung nicht stofsen und klappern.

Fig. 9 bis 11 Taf. 1 zeigen eine Maschine mit zwei Cylindern, welche sowohl mit Volldruck im grofsen Cylinder, als auch mit Expansion des Dampfes aus dem kleinen in den grofsen Cylinder arbeiten kann. Zu diesem Zweck ist an dem Steuercylinder noch ein kleiner Schieberkasten A mit von Hand verstellbarem Schieber angebracht. Wird der Handhebel auf p (Fig. 9) gestellt, so ist nur der Kanal b geöffnet; der frische Dampf gelangt dann durch b_1, b_2 nur in den kleinen Cylinder und strömt aus diesem beim Kolbenaufgang durch b_2, b_3 expandirend in den grofsen Cylinder, um durch b_3, b_4 endlich in die freie Luft oder in einen Condensator zu entweichen. Wird aber der Hebel herab auf q gestellt, so kann der Kesseldampf auch durch Kanal b_1, welcher eine horizontale Fortsetzung von b_2 bildet, direct in den grofsen Cylinder gelangen. Der Kolben des kleinen Cylinders ist in diesem Falle sowohl während des Aufganges, als auch während des Niederganges vom Dampf belastet, verrichtet also keine Arbeit.

Da aber die beiden Kurbeln um 180^0 gegen einander versetzt sind, so wird wieder ein Theil der beim Abwärtsgang des grofsen Kolbens geleisteten Arbeit durch den kleinen Kolben auf den Aufwärtsgang übertragen, die Bewegung mithin gleichmäfsiger. In der höchsten Stellung s des Handhebels ist der Dampf ganz abgesperrt. Die Bewegung des Steuerkolbens wird von dem an der Kurbelscheibe befindlichen Zapfen f_1 abgeleitet. Die hier angehängte Kurbelstange L hat jederseits eine Gabel, von denen die eine l oben, die andere l_1 unten offen ist. Je nachdem die Maschine in der einen oder anderen Richtung laufen soll, wird l unter den Zapfen l_2 oder l_1 über den Zapfen l_3 des um o schwingenden Hebels M gehängt, von dessen Achse aus die Bewegung im Innern des Gehäuses auf den Steuerkolben übertragen wird. Auch hier findet eine einseitige Belastung des letzteren statt, in Folge deren der Druck in den Gelenken stets dieselbe Richtung hat.

Eine Maschine mit 4 Cylindern von verschiedenen Durchmessern, von denen je zwei und zwei zu einem Ganzen vereinigt sind, ist in Fig. 12 Taf. 1 dargestellt. Der Dampf gelangt durch b_2 zunächst über den Kolben J, dann durch b_3 über J_1, darauf durch b_4 über J_2 und endlich durch b_5 über J_3, um aus diesem letzten Cylinder durch b_6 zu entweichen. Der Querschnitt jedes folgenden Cylinders ist selbstverständlich immer gröfser als der des vorhergehenden, so dafs der Dampf auf seinem Wege immer weiter expandirt. Der Steuerkolben ist als Doppelschieber ausgeführt, wirkt aber sonst ganz ähnlich wie bei Fig. 8 und 9.

Eine neuere Anordnung der Maschine mit zwei Cylindern von gleichem Durchmesser (*D. R. P. Nr. 9040) ist durch Fig. 13 und 14 Taf. 1 veranschaulicht. Wie bei Fig. 8 ist auch hier statt des gewöhnlichen Dampfabsperrventiles ein Hahn benutzt, der jedoch zugleich zur Umsteuerung verwendet wird. Derselbe hat nämlich zwei durchgehende Kanäle f und i und einen in der Stirnfläche mündenden Kanal c. Durch letzteren gelangt der frische, aus a zuströmende Dampf je nach der Hahnstellung in einen der beiden Cylinder A und B, in Fig. 13 z. B. nach B, während der zugehörige Kolben Y aus seiner höchsten Lage abwärts geht. Hat derselbe die Hälfte seines Hubes zurückgelegt, so ist gleichzeitig der Kolben X, da die Kurbeln beider Cylinder um 90^0 gegen einander versetzt sind, oben am Ende seines Hubes angelangt und der Steuerkolben so hoch gestiegen, dafs der Kanal b abgesperrt ist, also kein frischer Dampf mehr nachströmen kann. Der Kolben Y hat ferner aber in dieser Lage den Kanal e in der Cylinderwand aufgedeckt, welcher durch den Hahnkanal f nach dem anderen Cylinder A führt. Der Dampf expandirt also von jetzt ab in beiden Cylindern, bis Y am unteren Ende, X in der Mitte seines Hubes angelangt ist. Letzterer hat dann den Kanal h frei gelegt, welcher durch i mit dem Abströmkanal k verbunden ist. Der Dampf entweicht nun aus beiden Cylindern, bis der Kolben Y wieder am oberen Ende seines

Hubes angekommen ist, Kanal *h* wieder geschlossen und Kanal *b* von neuem geöffnet wird. Während die Kolben *X* und *Y* aufwärts steigen, geht der Steuerkolben abwärts und wirkt treibend auf die Welle. Es ist also auch hier ein theilweiser Arbeitsausgleich zwischen Auf- und Niedergang vorhanden. Wird der Hahn *U* mittels Handkurbel *W* in die andere äufserste Lage umgelegt, so tritt der frische Dampf zuerst in *A* ein und die Maschine dreht sich in entgegengesetzter Richtung. Bei der Mittelstellung des Hahnes ist der Dampf abgesperrt.

Bemerkenswerth ist, dafs nach dem Absperren der Cylinder durch den Hahn *U* der Steuerkolben *Z* noch unter Druck bleibt. In Folge dessen wird beim Abstellen der Maschine die Steuerkurbel *K* stets in die tiefste Lage gedrückt werden, so dafs keine der Hauptkurbeln *I* und *L* im todten Punkte stehen bleiben kann. Der in der Zeichnung oben offene Steuercylinder wird bei kleinen Maschinen durch ein Schmiergefäfs, bei gröfseren durch einen Deckel wie die Hauptcylinder verschlossen. Der Steuerkolben ist behufs genauer Einstellung aus zwei Theilen hergestellt, die durch Verschraubung verbunden sind. Die in Höhe der Ausströmungskanäle eingedrehten Nuthen *t* dienen mit zur Dichtung. Das Excenter *N* auf der Kurbelwelle ist für den Betrieb der Speisepumpe bestimmt. *Whg.*

E. Hoffmann's Neuerungen an Ventilen.

Mit Abbildungen auf Tafel 1.

Eine interessante Construction zur Vereinfachung des bekannten Niederschraubventiles ist von *E. Hoffmann* in Berlin (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 13 128 vom 1. Juni 1880) angegeben worden. Die Verschlufsspindel ist durch einen gekröpften Verschlufsdorn ersetzt (Fig. 15 Taf. 1), bei welchem die geringe Kröpfung und die nach unten sich verjüngende Form ein Einführen, Befestigen und Abdichten von oben unter Fortfall des bisherigen Ventilobertheiles und der Stopfbüchse ermöglicht. Das Ventil *a* ist in dem Gehäuse *A* eingeschliffen und wird durch die Kurbel *b* des Dornes *B* gehoben und gesenkt, indem die Kurbel von der verlängerten Führungsrippe *c* des Ventiles *a* umschlossen ist, so dafs eine Drehung des Dornes *B* eine Bewegung des Ventiles bewirkt. Die verlängerte Führungsrippe *c* besitzt zu diesem Zweck die längliche Oeffnung *o*, welche die Kurbel *b* aufnimmt. Um eine Verdrehung des Ventiles um seine Achse zu verhindern, können am Ventilgehäuse zwei Knaggen *e* angegossen werden, zwischen welchen die Rippe *c* entlang gleitet.

Um ein beliebiges Oeffnen und Einstellen des Ventiles zu ermöglichen, ist eine Einrichtung getroffen, welche den Dorn in jeder Stellung

anhält und zugleich zum Abdichten des Dornes gegen den Ventilkörper dient. Der Dorn *B* besitzt nämlich einen Kegel *m*, der im Ventilgehäuse dampfdicht eingeschliffen wird; derselbe wird durch eine Mutter *q* an das Gehäuse angedrückt und dieser Druck ist beliebig regulirbar, indem die Mutter mittels der zwischengelegten federnden Platte *r* auf den Kegel des Dornes einwirkt. Je nach der Dampfspannung mufs man, damit der Dorn und das Ventil in jeder Lage feststehen, die Mutter *q* mehr oder weniger anziehen, um durch die Reibung zwischen den Kegelflächen dem Dampfdruck das Gleichgewicht zu halten. Durch die Anbringung dieses Dichtungskegels an der Aufsenseite des Ventilgehäuses ist die Einbringung des aus einem Stück gefertigten Kurbeldornes und die einfache Dichtung unter Wegfall des Ventilobertheiles und der Stopfbüchse ermöglicht. Der mit Kurbel versehene Dorn wird der gröfseren Festigkeit halber unten nochmals gelagert.

Die Anordnung kann noch dahin vereinfacht werden, dafs man die Bewegung des Ventiles nicht von den verlängerten Führungsrippen aus einleitet, sondern den Bewegungsmechanismus in die Mitte der Führungsrippe selbst verlegt (vgl. Fig. 16 und 17). Dadurch wird das Ventil noch kürzer. Die Anzahl der Führungsrippen ist gleichgültig; am besten wird sich die Construction bei vier Führungsrippen anbringen lassen. Die in Fig. 17 dargestellte Anordnung besteht aus einer in die Rohrleitung einzuschaltenden Scheibe *S*, in welcher der Dorn gelagert ist. Diese Construction kann besonders als Ersatz der Drosselklappe dienen.

Werkzeug zum Entfernen von Incrustationen.

Mit einer Abbildung auf Tafel 1.

Um Dampfkessel oder Kühlschiffe von besonders harten Incrustationen zu befreien, bediente man sich bisher in den meisten Fällen des Meifsels. Um die bei dieser Art der Reinigung leicht eintretende Verletzung der Kesselwandungen zu vermeiden, haben *D. Pleifs Söhne* in Remscheid (*D. R. P. Kl. 87 Nr. 13 404 vom 10. October 1880) ein einfaches Werkzeug hergestellt, welches nach Art einer Raspel wirkt und eine leichte Handhabung gestattet. Dasselbe besteht aus einem glashart gemachten Stahlkörper *A* (Fig. 18 Taf. 1) von viereckigem oder ovalem Querschnitt, in seiner Längenachse gegen die beiden Enden zu etwas verjüngt. Dieser Stahlkörper ist mit einem Hieb versehen wie eine grobe Eisenfeile. An beiden Enden sind die Zapfen *B* angebracht, über welche die Handgriffe *C* gesteckt werden. Die Griffe sind mit einander verbunden durch eine Stange *D*, die an

einem derselben befestigt ist, während sie in einer Schraube endigend mit dieser lose durch den anderen hindurchgeht, um beide Griffe mittels der Flügelmutter *E* fest gegen den Stahlkörper anpressen zu können. Die Zapfen *B* sind so lang gehalten, dafs die die Griffe umfassende Hand beim Gebrauche gegen Anstofsen an die Gefäfswände geschützt ist.

Neuere Sicherheitsventile.

Patentklasse 13. Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Mich. Renaudot in Paris (* D. R. P. Nr. 10504 vom 20. Februar 1880) hat das Belastungsgewicht *F* (Fig. 1 und 2 Taf. 2) des Ventiles als Laufgewicht auf dem Hebel *E* angeordnet. Wird das Ventil gehoben, so rollt dasselbe nach der Hebeldrehachse zu, bis es durch eine Feder *G* aufgefangen wird. Die obere, mit *E* fest verbundene Schiene *e* dient mit zur Führung des Laufgewichtes, die Schraube *H* zur Hubbegrenzung des Ventiles. Das letztere wird erst dann wieder geschlossen werden, wenn die Spannung in dem Dampfkessel bis auf das der verringerten Belastung entsprechende Mafs zurückgegangen ist.

Bei der Construction von *Emil Saint-Pierre* in Rueil (* D. R. P. Nr. 10548 vom 17. Februar 1880) sind zwei kleine, mit einander fest verbundene Hilfsventile *e* und e_1 (Fig. 3 Taf. 2) angeordnet. Das Hauptventil *A* ist in seinem oberen Theile als Kolben ausgebildet und wird von oben durch den Dampf belastet, so lange dieser durch *d* und d_1 Zutritt zu dem Cylinder *C* hat. Wird aber durch den übermäfsig gewachsenen Druck das mittels Feder belastete Ventilchen e_1 gehoben und damit zugleich *e* geschlossen, so ist hierdurch der Cylinder mit der äufseren Luft in Verbindung gesetzt, das Ventil *A* also entlastet. Es wird in Folge dessen, da der Durchmesser von *C* gröfser ist als der Durchmesser der Sitzfläche $c\,c_1$ von dem Dampfdruck gehoben werden, wodurch dem abblasenden Dampfe eine grofse Austrittsöffnung geboten wird. Der Schlufs von *A* wird erfolgen, wenn die Spannung so weit gesunken ist, dafs der Federdruck den auf das Ventil *e* wirkenden Dampfdruck überwindet; es wird dann *e* geöffnet, e_1 geschlossen und der Dampf strömt wieder in den Cylinder *C* ein. Das Verhältnifs der Oeffnungsspannung zur Schlufsspannung hängt also von dem Verhältnifs der Ventilflächen *e* und e_1 ab.

Fig. 4 und 5 Taf. 2 zeigen eine sehr einfache Construction eines Sicherheitsventiles, welche dem *Warsteiner Gruben- und Hüttenverein* in Warstein (* D. R. P. Nr. 11371 vom 28. März 1880) patentirt wurde und besonders für geringere Spannungen recht zweckmäfsig sein dürfte.

Ein birnförmiger schwerer Gufskörper ruht direct auf der eben abgeschliffenen Stirnfläche des Dampfrohres und umfafst dasselbe mit einem Führungsmuff. In das Rohr ist eine Nuth eingearbeitet, deren untere Begrenzung schraubenförmig ansteigt. Ein in den Muff eingeschraubter Stift ruht auf dieser Schraubenfläche auf und veranlafst eine Hebung des Belastungskörpers, wenn er in entsprechendem Sinne gedreht wird. Das Ventil kann mithin auch als Abblasventil benutzt werden. Bei geöffnetem Ventile entweicht der Dampf durch zwei Kanäle o, welche sich oben an der Mündung vereinigen.

Selbstregulirende Transmissionspumpe.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

J. Hastie, Erfinder der interessanten Wassersäulenmaschine mit Selbstregulirung des Hubes (1879 231*127), hat nunmehr auch für Transmissionspumpen eine ganz originelle Selbstregulirung construirt, welche von der Maschinenfabrik *J. Hastie und Comp.* in Greenock ausgeführt wird. Die in Fig. 6 und 7 Taf. 2 nach *Engineering*, 1881 Bd. 31 S. 366 dargestellte Pumpe ist zum Betrieb einer hydraulischen Presse bestimmt und hat zwei Plunger, die in der gezeichneten Stellung von den Kurbelzapfen einer abgekröpften Welle betrieben werden, welche unter Vermittlung eines Rädervorgeleges mit der Transmission verbunden ist. Wie aus Fig. 7 ersichtlich, steht die von der Kurbel bewegte Druckstange nicht in fester Verbindung mit dem Kreuzkopf des Pumpenplungers, sondern durch Vermittlung einer Coulisse. Dieselbe hat am einen Ende die erwähnte Druckstange angelenkt, am anderen Ende eine Führungsstange, welche auf einem concentrisch eingedrehten Hals der Kurbelwelle sitzt (vgl. Fig. 6) und somit keine hin- und hergehende Bewegung macht. Wenn daher die Coulisse so verschoben wird, dafs dieser letztere Punkt gerade über den Kreuzkopf des Plungers kommt, so hört die Pumpenwirkung auf, wenn auch die Vorgelege- und die Kurbelwelle weiter rotiren. In den Mittelstellungen der Coulisse findet gröfserer oder geringerer Hub statt und dem entsprechend, bei gleicher Inanspruchnahme der Transmission, ein schwächerer oder stärkerer Druck auf den Plunger; zur selbstthätigen Regulirung ist somit nur erforderlich, dafs mit zunehmender Spannung des Druckwassers die Coulissen beider Plunger nach rechts verschoben werden. Dies geschieht durch einen dritten Plunger, welcher zwischen den beiden Pumpen angebracht und durch Winkelhebel mit den Coulissen verbunden ist. Bei Beginn des Pumpens durch eine Spiralfeder (Fig. 6) vollständig nach abwärts gedrückt,

überwindet er bei zunehmender Spannung allmählich den Gegendruck der Feder und bewirkt so die gewünschte Verschiebung.

Für hydraulische Pressen mit gegen Ende der Arbeit zunehmendem Druck — wie Rübenpressen, Heu- und Baumwollpressen o. dgl. — entspricht die Anwendung dieser Pumpe einer durchaus rationellen Arbeitsweise und ergibt eine wesentliche Ersparung in Druckwasser und der zur Lieferung desselben verwendeten Arbeit, da das nutzlose Entweichen durch die Sicherheitsventile gänzlich vermieden ist. *M.*

Ventilator von E. D. Farcot in Paris.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

E. D. Farcot (*D. R. P. Kl. 27 Nr. 12 467 vom 24. Juni 1880) hat an seinen Ventilatoren zwei bemerkenswerthe Neuerungen angebracht. Die kegelförmigen Blechmäntel, welche die Radzellen seitlich begrenzen, sind, wie aus Fig. 8 bis 10 Taf. 2 hervorgeht, über den äufseren Schaufelrand hinaus verlängert und zwar so weit, dafs die cylindrische Austrittsfläche zwischen den Rändern der beiden Kegelmäntel etwa halb so grofs ist als die Summe der Austrittsquerschnitte der Radkanäle. Es wird dadurch die Windpressung erhöht und der Druck in den durch die Zwischenwand von einander getrennten Radhälften gleich grofs erhalten und so geregelt, dafs an keiner Stelle der Radzellen eine relative Leere entstehen kann. Hierdurch fällt die Veranlassung von nennenswerthen Reibungswiderständen im Innern des Schaufelrades und einer merklichen Verringerung des Nutzeffectes weg. Die Abdichtung der zu beiden Seiten befindlichen Saugöffnungen gegen den Druckraum erfolgt dadurch, dafs sich die Kegelmäntel an besondere Metallringe anlegen, welche mit mehreren kreisförmigen Rillen (Fig. 11) versehen sind. Der Gehäusemantel liegt centrisch zum Rad. Der allmähliche Querschnittswechsel wird mit Hilfe seitlich eingelegter Holzbacken *h* (Fig. 9) erzielt, deren Dicke der erforderlichen Querschnittszunahme entsprechend abnimmt. Diese höchst einfache Einrichtung besitzt überdies den Vorzug, dafs sie an älteren Ventilatoren mit constantem Gehäusequerschnitt leicht angebracht werden kann.

W. Lorenz's Lager für Wellenleitungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Die unbestreitbaren Vorzüge der amerikanischen Transmissionslager haben denselben in Deutschland sehr schnell eine grofse Verbreitung verschafft. Auch die in Amerika lange übliche Methode der

Massenfabrikation von Transmissionstheilen gewinnt bei uns von Jahr zu Jahr fester an Boden. Eine Folge davon ist das Streben nach möglichster Einfacheit der Construction und gewisse kleine Verbesserungen, welche für eine einzelne Ausführung nur geringen Werth hätten, erhalten unter Umständen in Hinsicht auf die Massenfabrikation eine erhöhte Bedeutung. Aus diesem Grunde sei auf das in Fig. 12 und 13 Taf. 2 skizzirte Transmissionslager von *W. Lorenz* in Karlsruhe i. B. (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 13323 vom 27. April 1880) näher hingewiesen. Es besteht im Wesentlichen aus vier Theilen: dem eigenthümlich geformten Lagerkörper A, der Unterschale B, der Oberschale B_1 und der Druckschraube C; letztere nimmt gleichzeitig den Schmiertopf D auf. Die nothwendige Bearbeitung dieses Lagers beschränkt sich also auf das Ausbohren der beiden Lagerschalen und die Anbringung der Druckschraube. Die gufseiserne kugelige Unterschale B pafst mit geringem Spiel in die entsprechende Kugelform des Stuhles und ist nur durch die Warze b unterstützt. Die Welle ist demnach gewissermafsen nur in einem Punkt gelagert und kann sich zum Lagerstuhl selbstthätig einstellen. Die Druckschraube C sichert die Oberschale, welche gegen Längsverschiebung dadurch geschützt ist, dafs sie bei d etwas in die Höhlung des Armes A hineingreift.

Die mit langem Gewinde in den übergreifenden Arm des Stuhles eingeschraubte Druckschraube C überträgt nach oben gerichteten Druck, auftretende Stöfse u. dgl. derartig auf den Arm A, dafs in dessen T-förmigem Querschnitt die günstigste Inanspruchnahme des vertheilten Stoffes eintritt. Der entstehende Zug wird hauptsächlich von der breiten Rippe c, der Druck von der Rippe a aufgenommen. Dieselbe günstige Verwerthung des T-förmigen Querschnittes des Lagerstuhles ergibt sich bei seitlichem Druck, da dieser Querschnitt die Welle nahezu rings umschliefst.

Die linke Seite des Stuhles ragt nur wenig über die Mitte des Lagers hervor und, da der Arm a erhöht liegt, genügt es, die Druckschraube C um wenige Windungen zurückzudrehen, um die obere Schale B_1 abnehmen und die Welle seitlich ausheben zu können. Die Druckschraube C ist in ihrer ganzen Länge durchbohrt und nimmt in ihrem Kopf das Oelgefäfs D auf. Ein Kupferröhrchen führt das Oel bis auf die Welle. Damit das Oel seitlich nicht aus dem Lager austrete, sind die Schalenfugen schräg angeordnet. Das Oel kann also nur an den Enden der Schalen austreten, wo es sich an den kleinen Wulsten f und g sammelt, abtropft und aufgefangen wird. Die Schalenfugen gestatten auch eine geringe seitliche Verschiebung des Lagermittels, wobei sich die Schalen um Parallelen zur Wellenachse drehen, welche durch die Warze b bezieh. die Spitze der Schraube C gehen.

K. H. Kühne's Reibungsrädergetriebe.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Die bekannten, für gewisse Zwecke unentbehrlichen Keilräder leiden an dem Uebelstand, dafs zur sicheren Bewegungsübertragung ein starker radialer Druck gegen die Radachsen nothwendig ist, welcher die Lager der Achsen in ungebührlicher Weise beansprucht. Dazu kommt, dafs ein in Folge der Abnutzung der Keilflächen nothwendig werdendes Nachstellen oder Nähern der Radachsen besondere Vorkehrungen erheischt. Bei den *Brauer*'schen Lamellenrädern (1878 228 * 15) werden diese Uebelstände dadurch vermieden, dafs an Stelle der Keilnuthen Ringe (Lamellen) um den Radkörper herumgelegt werden, welche an der eigenen Drehung verhindert, in einander greifen und durch Druckkräfte in achsialer Richtung (durch Zusammenpressen mittels einer Schraube) die zur Bewegungsübertragung nöthige Reibung erzeugen. Das Reibungsrädergetriebe der *Dresdener Eisengiefserei und Werkzeugmaschinenfabrik, K. H. Kühne und Comp.* in Löbtau (* D. R. P. Kl. 47 Nr. 13 197 vom 31. Juli 1880) zeigt eine weitere Ausbildung desselben Gedankens.

Jedes der beiden Räder *c* und *d* (Fig. 14 bis 17 Taf. 2), zwischen denen die Bewegungsübertragung erfolgen soll, ist an seinem Kranze mit eingedrehten Nuthen von rechteckigem Querschnitt versehen. Die Räder wirken derart auf einander, dafs die so auf dem Kranze stehen gebliebenen Ringe des einen Rades in die Nuthen des anderen eingreifen, indem man durch Verschiebung der Räder in achsialer Richtung die Ringe des einen Rades mit einer ihrer Seitenflächen an die Seitenflächen der Ringe des anderen Rades anpreſst. Damit beim Anpressen der Reibungsringe kein auf Verschiebung der Welle in achsialer Richtung hinzielender Druck entsteht, ist immer ein Rad des Räderpaares so getheilt, dafs der Kranz in zwei symmetrische Hälften zerfällt. Der eine Theil *e* dieses Rades ist mittels Nuth und Feder auf seiner Welle und der zweite Theil *f* seinerseits auf dem Theile *e* in achsialer Richtung verschiebbar.

In Fig. 14 sind beide Theile *e* und *f* des Rades *c* durch vier mit rechtem und linkem Gewinde versehene Schrauben *g* verbunden. Letztere tragen an einem Ende kleine Zahnräder *o*, welche alle in ein mit angegossenem Handrade *k* versehenes Zahnrad *i* eingreifen, wodurch ein gleichmäfsiges Anpressen der Ringe beider Radtheile an die eine oder andere Seite der Ringe des anderen ungetheilten Rades ermöglicht wird. In Fig. 16 und 17 sind die Schrauben *g* mit Köpfen versehen, können daher leicht mittels eines Schlüssels angezogen oder nachgelassen werden. Das gleichmäfsige Anstellen der Schrauben läfst sich hierbei durch an den Schraubenköpfen befestigte Markenscheiben *n* und an der Radnabe angebrachte Zeiger *m* controliren.

In Fig. 15 ist der Radtheil e_1 mit Gewinde versehen, während der Theil f mittels einer eingedrehten Nuth und eines an die auf diesem Gewinde bewegliche Mutter l angeschraubten zweitheiligen Ringes q an letzterem drehbar befestigt ist. Die Schraubenmutter ist mit angegossenem Handrade versehen, so dafs hier ebenfalls eine achsiale Verschiebung beider Radtheile gegen einander und somit eine symmetrische Anpressung beider Räder ermöglicht wird.

Hennigke's fahrbarer Eis- und Schneeschmelzapparat.

Mit Abbildungen auf Tafel 2.

Gust. Hennigke in Leipzig (*D. R. P. Kl. 19 Nr. 12 365 vom 17. Juni 1880) hat einen Schneeschmelzapparat angegeben, durch welchen wesentliche Ersparnisse bei der Wegschaffung der Schneemassen von den Strafsen der Städte erreicht werden sollen. Bekanntlich sind die Abfuhrkosten sehr bedeutend und die mit Gasfeuerung versehenen Schmelzstationen unterhalb der Strafsen haben ebenfalls wegen ihrer Kostspieligkeit der Anlagen wenig Nachahmung gefunden. Der vorliegende Apparat ist fahrbar angeordnet und hat die aus Fig. 18 bis 21 Taf. 2 ersichtliche Einrichtung.

Eine Ten-Brink'sche Feuerung, welche nur an zwei Seiten und an der Decke vom Wasser des Kessels A umgeben ist, dient zur Erzeugung der zum Schmelzen erforderlichen Wärme. An die Vorderwand des Kessels A schliefst sich der muldenförmige Schmelzkasten B an, welcher auf der entgegengesetzten Seite von der Rauchkammerwand begrenzt ist. Der Kasten B wird in seinem tieferen Theil der Länge nach von den Feuerrohren durchsetzt, wodurch die nach dem Schornstein abziehenden Feuergase zur Schmelzung der Schneemassen ausgenutzt werden. Damit der in den Schmelzkasten eingeschaufelte Schnee nicht unmittelbar auf die Feuerrohre fallen kann, wird derselbe von einem Lattenboden aufgenommen, welcher auf die Versteifungswinkel des Kastens gelegt ist. Dadurch füllt sich der untere Theil des Kastens stets mit Wasser und wird bis zu einer gewissen Höhe über dem Feuerrohrbündel damit gefüllt erhalten, zu welchem Zweck ein Ueberlaufrohr a (Fig. 19 und 21) angebracht ist, dessen Mündung in der gewünschten Höhe liegt. Das überfliefsende Wasser wird dann mittels Schlauch entweder direct in den Strafsenkanal abgelassen, oder auf die Schneehaufen in der Strafse geleitet, damit die Wärme desselben noch der Schmelzung zu Gute kommt. Das Ueberlaufrohr ist aus diesem Grunde an die vordere Rohrwand angeflanscht und durch die Rauchkammer geführt.

Der Dampfkessel wird mit Schmelzwasser gespeist und der im Kessel erzeugte Dampf einestheils zum Schmelzprocefs, anderntheils zur Anfachung des Zuges durch Saugwirkung im Schornstein verwendet. Hierzu steht ein gegabeltes Rohr *c* mit dem Dampfdom in Verbindung, wodurch der Dampf in zwei siebartig durchlöcherte Rohre *d* gelangt, welche den Wasserraum des Schmelzkessels seiner Länge nach durchsetzen; der Dampf condensirt und trägt auf diese Weise nicht unwesentlich zum Schmelzen bei. Ein zweites Rohr, ebenfalls vom Dampfdom ausgehend, läuft an der Aufsenseite des Schmelzkastens hin und mündet zur Zuganfachung in den Schornstein.

Aus der Beschreibung erhellt, dafs der Apparat sehr wirksam sein mufs, denn die vom Brennmaterial entwickelte Wärme wird in möglichst vortheilhafter Weise ausgenutzt. *G. H.*

Seilflaschenzug von H. Williams in London.

Mit Abbildungen auf Tafel 3.

Den Mangel des gewöhnlichen Seilflaschenzuges, dafs das Zugseil bei gehobener Last nicht losgelassen werden darf, sucht *H. Williams* (*D. R. P. Kl. 35 Nr. 11807 vom 8. Juni 1880) durch die aus Fig. 1 bis 5 Taf. 3 ersichtliche Einrichtung zu beseitigen.

Das Zugseil wird vor dem Auflaufen auf die Rolle *A* durch eine Dülle *G* geführt, welche an der am Zapfen *b* hängenden Gabel *g* angebracht ist, sich gegen die Rolle hin etwas verhängt und eine zweitheilige Klemmbüchse aufnimmt, deren Hälften *E* und *F* durch eine Ueberplattung *e* und *f* (Fig. 4) an gegenseitiger Längsverschiebung gehindert sind. Die Büchse ist am Herausfallen aus der Dülle *G* durch den in der letzteren befestigten Zapfen *r* gehindert, welcher aufserdem einen Hebel *K* stützt. Dieser trägt einerseits zwei Stifte *s* (Fig. 5), andererseits eine angelenkte Hülse *T* (Fig. 3), welche gleichfalls das Zugseil umschliefst und das Anlegen desselben an dem Klemmbüchsentheil *F* bewirkt. In der Oese *o* eines seitlichen Armes des Hebels *K* ist eine Schnur *R* befestigt. Wird diese angezogen, so tritt einer der Stifte *s* in einen seitlichen Ausschnitt der Dülle *G* und legt sich über die Büchse *FE*, deren Verschiebung nach oben hindernd. Das Zugseil wird dabei durch die Hülse *T* etwas zur Seite gedrängt und nimmt seine lothrechte Lage sofort wieder an, sobald durch Loslassen der Schnur *R* der Hebel *K* sich selbst überlassen wird. Dabei folgt dem Zugseil die Hülse *T* mit dem Hebel *K*, dessen Stift *s* nun wieder aus dem Dülleneinschnitt heraustritt, worauf einer Aufwärtsbewegung der Klemmbüchse nichts mehr im Wege steht.

Die Wirkungsweise der Vorrichtung ergibt sich aus dem Gesagten unmittelbar. Die Vorrichtung hindert in keiner Weise das Heben der Last, bezieh. das Anziehen des Zugseiles. Ebenso kann die Last anstandslos abgelassen werden, sobald die Schnur *R* angezogen ist; wird diese jedoch mit dem Zugseil gleichzeitig losgelassen, so nimmt das letztere die Klemmbüchse nach aufwärts mit und zieht dieselbe weiter in die sich verjüngende Dülle *G* hinein, bis die Backen *F* und *E* so weit einander genähert sind, dafs das Zugseil zwischen denselben festgeklemmt ist (vgl. Fig. 3). Die Last kann dann nicht weiter sinken. Vor weiterem Ablassen der Last mufs das Seil erst wieder so weit angezogen werden, dafs die Klemmbacken unter die Stifte *s* zu liegen kommen.

Neuerungen an Schienensägen und Schneidmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 3.

Eine für die Praxis sehr brauchbare *Schienen-Kaltsäge* ist die unter der Bezeichnung „Combinirte Bohr-, Säge- und Fräsmaschine für Handbetrieb“ patentirte Maschine von *Heinr. Ehrhardt* in Düsseldorf (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 6336 vom 30. Januar 1879), welcher das Princip der Thompson'schen Schienensäge und Bohrmaschine (1879 231*23) zu Grunde liegt, die aber bedeutende Vereinfachungen letzterer Maschine gegenüber zeigt.

Wie aus Fig. 6 Taf. 2 zu entnehmen, trägt das solide Untergestell einerseits einen Kreuzsupport, andererseits seitlich von diesem zwei Ständer, zwischen welchen auf einer Achse ein Hebel gelagert ist für die Lager einer Welle, welche sich quer über den Support erstreckt und auf dieser Seite die Kaltsäge (direct quer über dem Support) und ein Kegelräderpaar zum Antrieb der verticalen Bohrspindel (seitlich über dem Support) enthält, während auf der anderen Seite der Ständer ein Kurbelrad sitzt. Die Kaltsäge wird durch ein Schneckengetriebe vom Kurbelrad aus gedreht.

Ist auf dem Support eine Schiene o. dgl. festgespannt und wird das Schwungrad gedreht, so schneidet die Säge die Schiene durch, wenn der genannte Hebel allmählich von Hand oder selbstthätig durch ein angehängtes Gewicht niedergezogen wird. Soll gebohrt werden, so stellt man den Hebel in seiner horizontalen Lage mittels einer Schraube fest und bohrt in gewöhnlicher Weise. Statt der Kaltsäge kann ein Fräskopf aufgesetzt werden, um die Endflächen der Schiene genauer zu bearbeiten. — Die ganze Maschine wird auf Räder gesetzt und bietet ein passendes Werkzeug für Montagen o. dgl.

Mit dieser Schienensäge wurde ein Probeschneiden von verschiedenen Schienen in kaltem Zustande auf dem Bahnhofe der Böhmischen Westbahn in Prag vorgenommen, worüber die *Technischen Blätter*, 1880 *S. 231 folgende

Ergebnisse mittheilen. Es wurde eine Puddelstahlschiene der Böhmischen Westbahn von 120mm Höhe, 105mm Fufsbreite, 57mm Kopfbreite und 31k,9 Gewicht für 1m Länge binnen 14 Minuten zersägt. Das Zerschneiden einer Martingufsstahlschiene — bekanntlich das härteste und sprödeste Material — hat 11 Minuten und endlich das Zersägen eines gufseisernen Rohres von 52mm lichtem Durchmesser und 9mm Wandstärke 7 Minuten gedauert. Sämmtliche Schnitte waren senkrecht zur Achse geführt und die Schnittflächen waren derart vollkommen rein, als wenn dieselben mit einer ausgezeichneten Fräsmaschine erzielt worden wären. Bei diesen Proben wurde die Kreissäge durch ein am Hebel aufgehängtes Gewicht auf das Stück niedergedrückt, während ein Mann das Schwungrad drehte. Um eine Unterbrechung in dem Zersägen zu vermeiden, regelte ein zweiter Arbeiter mittels jenes Hebels und Gewichtes den Druck der Kreissäge auf die Schiene und sorgte gleichzeitig für den stetigen Zufluſs des Seifenwassers auf die durchzusägende Schienenstelle.

Das Bohren eines Loches von 30mm Durchmesser in den Steg der Stahlschiene von 13mm Stärke hat 4½ Minuten gedauert und es war das Schienenloch vollkommen rein und cylindrisch ausgebohrt.

Rechnet man zu dieser Schienensäge mit Rücksicht auf das Zutragen und Einspannen der Schienen drei Arbeiter, welche sich innerhalb 10 Arbeitsstunden im Accord zusammen 2 fl. 50 kr. verdienen, so werden während dieser Zeit mindestens 20 Schnitte gemacht, wonach ein Schnitt auf 12,5 kr. zu stehen käme. In derselben Zeit können durchschnittlich 75 Laschenlöcher gebohrt werden und es kostet demnach ein Laschenloch 3,3 kr. Hingegen braucht ein gewandter Schlosser zum Hauen einer Schiene nebst Bohren von zwei Laschenlöchern erfahrungsmäfsig bis 2½ Stunden und es wird diese Leistung im Accord mit 20 + 6 + 6 = 32 kr. bezahlt.

Nach dem *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens*, 1881 S. 93 hat *Ehrhardt* noch einen besonders für die Strecke geeigneten *Schienenabschneider* (Fig. 7 Taf. 3) ausgeführt, welcher mittels Meifsel ebenso vortheilhaft wie die Kaltsäge arbeitet. Derselbe ist tragbar und wird einfach auf die zu schneidende Schiene aufgeschoben und an der betreffenden Stelle angeschraubt; dann werden die beiden Handhebel durch einen oder am besten auch durch zwei Mann auf und nieder bewegt, so dafs die beiden Schaltzeuge unten aufstofsen und dabei fortsteuern, sowie mit jedem Hube selbstthätig fortbewegt werden. Die im Bogenschnitt arbeitenden Stähle steuern beide der Mitte zu und wenn sich dieselben in der Mitte bald treffen, fällt die Schiene ab; man kann auch ganz durchschneiden, wenn man den einen Stahl etwas zurückschraubt. Die höchst einfachen Schneidstähle bestehen aus 4mm dicken, 40mm breiten Stäbchen; dieselben kosten kaum mehr als gewöhnliche Handmeifsel und sind auch ebenso leicht zu ersetzen und zu schärfen.

Das auf dem Apparat befindliche Gefäfs gibt das mit wenig Seife vermischte Wasser ganz richtig nach beiden Seiten der Schneidstähle, indem es die Bewegungen des Balancier mitmacht. Der Apparat hat auch die richtige Höhe zum bequemen Arbeiten, so dafs also die Schiene, welche geschnitten werden soll, nicht hoch zu heben ist. Das Zerschneiden einer 130mm hohen normalen Gufsstahlschiene dauert auf diese Weise ohne erhebliche Anstrengung, wie bei der Kaltsäge, nur 15 bis 18 Minuten und erfolgt der Schnitt so glatt wie abgefeilt.

Da seit der allgemeinen Einführung der Stahlschienen die Ansichten mit Recht dahin gehen, alle unnöthigen Transporte, Auf- und Abladen und Werfen derselben zu vermeiden, da ferner diese Transporte zeitraubend und kostspielig sind, jedenfalls oft länger dauern als der Schnitt selbst und da endlich das verwerfliche, noch aus der Eisenschienen-Zeit stammende Einmeifseln und Durchbrechen der Schienen nicht mehr geduldet werden soll, so wird dieses schöne und erprobte Werkzeug gewifs bei den Bahnen bald Eingang finden.

Die *Schienenschneidmaschine* von *Karl Thomas* in Dresden (* D. R. P. Kl. 49 Nr. 11 663 vom 14. März 1880) ist eine Nuthenstofsmaschine und entweder auf einem starken Holztisch oder auf einem Bahnwagen angebracht. Die abzuschneidende Schiene findet ihre Lage bei *a* (Fig. 8 und 9 Taf. 3) und wird durch vier Schrauben *b* festgehalten. Die Auf- und Niederbewegung des Meifsels *c* erfolgt von einem Schwungrad *d* aus, welches auf einer Welle *f* aufgekeilt ist; ein kleines Getriebe *g* greift in ein Zahnrad *h*, welches mit einem zweiten, aber elliptischen Zahnrad *i* auf einer gemeinschaftlichen Welle f_1 angebracht ist und greift in letzteres ein zweites elliptisches Rad i_1, welches wiederum mit einer Kurbel *k* auf der Welle f_2 sitzt. Von dem Zapfen dieser Kurbel geht eine Pleuelstange *l* nach einem Schlitten *m*, auf welchem durch zwei Klemmschrauben der Meifsel *c* festgeschraubt wird. Durch das Rädervorgelege wird erreicht, dafs sich der Meifsel langsam abwärts und schnell aufwärts bewegt; es ist hier als das günstigste Geschwindigkeitsverhältnifs 1 : 5 befunden worden. Die Wellen *f* bis f_2 sind in einem Support *B* gelagert, welcher sich in einem Bett *A* horizontal verschieben läfst. Diese Rück- und Vorwärtsbewegung des Supports wird erreicht durch eine Spindel, auf welcher das Sperrrad *o* sitzt; diese Spindel ist in dem Support *B* gelagert und geht durch eine Mutter hindurch, die mit dem Bett *A* fest verbunden ist. Auf der Welle f_1 sitzt eine Steuerscheibe *u* fest, welche durch eine vorstehende Nase bei der höchsten Stellung der Kurbel *k* den Hebel *s* nach der Welle zu zieht und infolge dessen den unteren Schlitzhebel *q* abwärts drückt. Beide Hebel sind durch eine Pleuelstange *r* mit einander verbunden und es ist an dem Winkelhebel *q* die Klinke *p* befestigt, die dem Sperrrad *o* eine ruckweise drehende Bewegung mittheilt, wodurch ein Vorwärtsgehen des Supports *B* erfolgt.

Herm. Richter in Dresden (* D. R. P. Kl. 49 Nr. 12253 vom 16. März 1880) hat die vorstehende Maschine zu verbessern gesucht, indem er sie mit einem Bohrapparat *y* (Fig. 10 Taf. 3) combinirte und zur Bewegung der Stofsmeifsel *c* eine rotirende Kurbelschleife anwendete. Dadurch hat die Maschine immer noch nicht die erforderliche Einfachheit gewonnen. *Mg.*

Poseck's Einspannvorrichtung für Hobelbänke.

Mit einer Abbildung auf Tafel 3.

Die bisher allgemein gebräuchliche Einspannvorrichtung für Hobelbänke, welche in einer hölzernen Schraubenspindel mit hölzernem Klemmfutter besteht, will *Th. Poseck* in Berlin (* D. R. P. Kl. 38 Nr. 12 918 vom 30. Juli 1880) durch die in Fig. 11 Taf. 3 skizzirte Vorrichtung ersetzen. Dieselbe besteht aus einem metallenen gezahnten Winkel *a*, mit welchem der Hebel *b* bei *k* und die Spannklaue *c* bei *l* durch einen Stahlstift verbunden sind. In die Hobelbank ist ein gezahnter Stahlwinkel *n* derart eingelassen, dafs nur dessen Zähne in den in die Mitte der Hobelbankdicke eingestemmten Schlitz *m* hineinragen.

Wird nun beabsichtigt, ein Arbeitstück *h* festzuspannen, so wird der gezahnte Winkel *a* schräg in den Schlitz *m* eingeführt, alsdann entsprechend der Stärke des Werkstückes senkrecht zur Hobelbankseite gestellt, worauf die Zähne des Winkels *a* in *n* zum Eingriff gelangen. Der einzuspannende Gegenstand *h* wird dann eingehalten und der Hebel *b* um *k* so weit herumgedreht, bis er mittels des bei *k* befindlichen Excenters die auf ihrer Innenseite geriffelte Spannklaue *c* mit dem Klemmfutter *i* so stark an das Stück *h* andrückt und derart festhält, dafs man dasselbe nach Wunsch bearbeiten kann. Schwache Blattfedern *g* sind an die Spannklaue genietet und liegen an einem in den Stahlwinkel *a* eingepafsten Stift an und zwingen die Spannklaue *c* zum Oeffnen, wenn man den Hebel *b* losdreht. — In derselben Weise kann man den Winkel *a* in einen senkrechten Schlitz *d* einsetzen, welcher sich in der Hobelbank befindet und wie der seitliche Schlitz *m* eingerichtet ist. Dieser Schlitz *d* wird dann gebraucht, wenn flach auf der Hobelbank liegende Bretter u. s. w. festgespannt und bearbeitet werden sollen.

Als Vortheile dieser Vorrichtung gibt *Poseck* an, dafs man die lichte Spannweite beliebig verändern kann, während dieselbe bei der Benutzung der Spindel begrenzt ist, dafs durch den Excenterdruck ein gröfserer Druck auf das Arbeitstück mit geringerer und schneller wirkender Kraftanstrengung ausgeübt wird, als durch die Holzschraube möglich, dafs endlich die Zeit zum Vorwärts- und Rückwärtsschrauben der Spindel hier gespart werde.

Läuferwerke für Pulvermühlen.

Patentklasse 50. Mit Abbildungen auf Tafel 3.

Zur Vermeidung von Explosionsgefahr mufs bei den als Läuferwerken bezeichneten Kollergängen für Sprengstoffe das metallische

Aufschlagen von Theilen, welche mit dem Staub des Mahlguts bedeckt sein können, gehindert werden, oder es müssen solche Theile gegen den Staub gehörig abgeschlossen sein. Deshalb wird zunächst durch eine Hubbegrenzung der Läuferwelle das völlige Aufsetzen der Läufer auf den Läuferteller hintangehalten. Wenn jedoch bei dieser Hubbegrenzung die Anschlagflächen blos liegen, so ist die Explosionsgefahr keineswegs beseitigt.

Die *Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft* in Berlin (* D. R. P. Nr. 12893 vom 12. August 1880) gibt deshalb dieser Hubbegrenzung die aus Fig. 12 bis 14 Taf. 3 ersichtliche Einrichtung. Ueber die auf das mit Gewinde versehene Wellenende aufgeschraubte Mutter *d*, welche den Läufer vor seitlicher Verschiebung schützt, ist die gekugelte Schale *a* geschoben, welche von dem Kopf der Hängestange *b* umfafst wird. Die auf das obere Ende dieser Stange aufgeschraubte Mutter *n* setzt sich auf eine Büchse *p* auf, welche von einem an der stehenden Gangspindel befestigten Querbalken getragen wird. Die Mutter *n* ist so gestellt, dafs der Läufer in seiner tiefsten Lage noch etwas von dem Teller entfernt ist. Beim Steigen eines Läufers bildet die Kugelschale *a* des gegenüber liegenden Läufers das Drehgelenk. Um die cylindrisch abgedrehte Mutter *d* auf der Läuferwelle nachziehen zu können, ist dieselbe an der äufseren Stirnfläche mit Einschnitten *g* (Fig. 13) versehen, in welche ein geeigneter Schlüssel gesteckt werden kann. In einen dieser Einschnitte greift auch mittels einer Feder *k* die auf den achtkantigen Zapfen *f* der Läuferwelle geschobene Büchse *h*, welche zur Sicherung der Mutter *d* dient. In ähnlicher Weise ist die sechskantige Mutter *n* durch einen Bügel gesichert. Um die beschriebenen Theile vor dem Eindringen von Pulverstaub zu schützen, ist der untere Gehängekopf durch aufgeschnallte Leder- oder Gummikappen *m*, der obere Theil des Gehänges durch eine solche Kappe *o* umschlossen. Die Bohrung im Querbalken, durch welche das obere Stangenende tritt, nimmt vier Leder- bezieh. Gummiringe *i* auf, welche gewissermafsen eine Stopfbüchse bilden und das Eindringen des Pulverstaubes auch von dieser Seite aus hindern.

Die *Maschinenfabrik „Cyklop“, Mehlis und Behrens* in Berlin (* D. R. P. Nr. 12981 vom 9. Mai 1880) sucht den eingangs erwähnten Bedingungen durch die aus Fig. 15 Taf. 3 ersichtliche Construction zu genügen. Die stehende Spindel *C* trägt einen Kreuzkopf, um dessen Zapfen die Achsen *D* der Läufer *B* schwingen können. Diese Schwingung wird nach unten begrenzt, wenn die Läuferachsen im Kreuzkopf zur Auflage kommen. Die Läufer sind dann von dem Teller *A* etwa noch 3mm entfernt; dieser Abstand kann mit Hilfe einer am Fufszapfen der Welle *C* angebrachten Stellvorrichtung geregelt werden. Die Höhlung des Spindelkreuzkopfes ist durch Bronzescheiben ge-

schlossen. Zwischen diesen und den Scheiben der Muttern am Ende der Wellen *D* sitzen die Läufer; doch ist zwischen Läufer und Bronzescheibe noch je eine stählerne Frictionsplatte *c* geschoben. Das Oel gelangt an dieselbe aus den Kammern der Bronzescheiben und vom Zapfen *D* aus, welcher durch eine mit einem Gummipfropfen verschliefsbare Bohrung des Läufers geschmiert wird. Da die Auflaufflächen des Läufers und der Bronzescheibe an der Stahlscheibe mit spiralförmigen Nuthen versehen sind, wird das Oel nach aufsen gedrängt und dem Eindringen von Pulverstaub vorgebeugt. Die Lager der Welle *C* sind gegen Pulverstaub dadurch geschützt, dafs sie mit Oelrinnen versehen werden, in welche die dicht auf die Welle geschobenen Glocken *a* tauchen. Ueber letztere sind überdies noch zweitheilige Kupfermäntel *b* gestülpt.

Bei dem Läuferwerk von *H. Gruson* in Buckau-Magdeburg (*D. R. P. Nr. 11246 vom 4. December 1879) ist das gröfste Gewicht darauf gelegt, dafs die Läuferachsen stets parallel zur Tellerfläche bleiben, — ein Vortheil gegen die vorbeschriebenen Constructionen; dagegen sind keinerlei Vorkehrungen getroffen, um den Staubzutritt zu den Anschlagflächen der hier ebenfalls schon angewendeten Hubbegrenzung der Läufer gegen den Teller hin zu hindern. Wie die Fig. 16 bis 18 Taf. 3 zeigen, werden zur Erreichung des Hauptzweckes die Läuferwellen an Kurbeln *b* angebracht, deren Zapfen *h* in einem Querhaupt *g* ruhen, welches von der stehenden Hauptwelle des Ganges getragen wird. Die Kurbeln setzen sich bei der tiefsten Läuferstellung auf Backen *d* (Fig. 16) auf, welche sich durch Keile *c* nach Erfordernifs einstellen lassen. Ueberdies kann sich jede Läuferwelle noch gegen zwei Stellstangen *a* stützen, welche an dem auf der Hauptwelle angebrachten Querstück *i* hängen und mit ihren schleifenförmigen unteren Enden die Läuferlager umgreifen. Diese Construction ist in der Patentschrift besonders ausführlich begründet.

Oberlechner's Profilaufnahmezirkel.

Mit einer Abbildung auf Tafel 4.

Der Profilaufnahmezirkel von *J. Oberlechner* zu Malborgeth in Kärnten (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 11256 vom 9. März 1880) ermöglicht — ähnlich wie *Kovatsch*'s Profilzirkel 1879 233*117 — die Ermittlung des Höhenunterschiedes zweier in bestimmter Entfernung von einander gelegener Terrainpunkte. Durch das Abschreiten eines Profiles mit dem Zirkel kann dasselbe demnach in höchst einfacher Weise ermittelt werden. Die beiden Schenkel des Zirkels P, P_1 (Fig. 1 Taf. 4) sind bei *d* an einander gelenkt; sie tragen eine halbkreisförmige Doppel-

scale S und S_1, deren Mittelpunkt dann mit dem Durchschnittspunkt z der beiden Schenkelachsen zusammenfällt, wenn die Zirkelspitzen genau 1^m von einander abstehen und gleichzeitig die Spitzen vom Durchschnittspunkt z gleich weit entfernt sind. Die entsprechende Lage der Zirkelschenkel wird durch eine Spreitzstange und Stellschraube gesichert. Bei p ist die Schnur s eines Lothes L am Scalenbrett befestigt. Sie tritt durch eine im Punkt z angebrachte Oese und liegt über den Nullpunkten der Scalen S, S_1, wenn die Zirkelspitzen bei einer Entfernung von 1^m auf einer Horizontalen aufgesetzt sind. In dieser Stellung entsprechen die Theilpunkte der Scale S den Durchschnittspunkten des Halbkreises mit Lothrechten, welche durch die Hundertsteltheilpunkte des horizontalen Radius gezogen sind. Die Scale S_1 ist mit einer Winkeltheilung versehen. Beim Aufsetzen der Zirkelspitzen auf eine geneigte Strecke gibt deshalb sofort die Lage der Senkelschnur zur Scale S den Höhenunterschied zweier 1^m von einander entfernten Punkte des Profils, die Scale S_1 den Neigungswinkel an.

Beim Gebrauch des Instrumentes mufs selbstredend vorher das Profil abgesteckt werden. Das Instrument wird in die Richtungslinie mit Hilfe von Dioptern eingestellt, welche in den geschlitzten Arm H der Scale eingeschoben werden. Das Profil zeichnet man auf Papier auf, indem man die gemessenen Höhen der Reihe nach aufträgt und durch die betreffenden Punkte Parallele zieht, worauf mit einem Spitzzirkel, mit dem man in entsprechendem Mafsstabe 1^m abgegriffen hat, von einer dieser Parallelen zur andern abgestochen wird.

Bleistiftschoner und Schärfer von Ch. Sneider in New-York.

Mit einer Abbildung.

Ein einfacher und praktischer Gebrauchsgegenstand, welcher zeigt, wie sich aus bekannten Mitteln etwas Neues machen läfst, ist beistehend nach der *Papierzeitung*, 1881 S. 412 abgebildet. Die federnde

Hülse F nimmt den Bleistift A auf. Mit ihr ist das Messer (Schärfer) b und der Radirgummi c sowie ein immerwährender Kalender verbunden, welcher bei d die Monatsdaten angibt und auf dem drehbaren Ring e die Tagesnamen zeigt.

Unckel's selbstschliefsende Druckreductionsvorrichtung für Gasregulatoren.

Mit einer Abbildung auf Tafel 4.

Bei den bisherigen Druckreductionsvorrichtungen ist die Anordnung derart, dafs der Druck das Ventil von seinem Sitze zu entfernen sucht, so dafs bei etwaigen Störungen die gesammte Niederdruckleitung mit dem Hochdruckbehälter ungehemmt in Verbindung steht. Das in Fig. 2 Taf. 4 dargestellte Druckreducirventil von *Hermann Unckel* in Urach, Württemberg (* D. R. P. Kl. 47 Nr. 13 117 vom 9. December 1879) zeigt in so fern eine Verbesserung der bisherigen Construction, als der Hochdruck hierbei immer auf Schlufs des Ventiles wirkt. Der Hebel *h* ist mit der Ventilspindel *v* nicht fest verbunden; letztere ruht vielmehr lose auf ersterem, so dafs die Vorrichtung eine selbstschliefsende ist. *e* bezeichnet die Zuführung des unter hohem Druck stehenden Gases, *f* eine Feder, welche mit dem Ventil *v* verbunden ist und durch die Schraube *s* regulirt wird; letztere ist in eine Schutzkappe *k* eingeschlossen. Der Hebel *h* ist mittels *i* mit der biegsamen Platte *m* verbunden, welche ihre Geradführung durch ein Blech *c* erhält. Bei *a* entweicht das Gas mit reducirtem Druck. Gegen Beschädigung ist die Platte *m* durch einen Deckel *d* geschützt, welcher mittels eines abdichtenden Ringes *r* auf dem Gehäuse sitzt.

Thür- und Laden-Construction.

Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Aus den *„Studien des Hochbaues“* von Prof. *G. Pacold* in Prag hebt die *Deutsche Bauzeitung*, 1881 S. 224 als neu und originell die in den Fig. 3 und 4 Taf. 4 abgebildete Thür- und Ladenconstruction hervor. Der Laden oder die Thür besteht aus zwei Flügeln mit je zwei durch Gelenke verbundenen Theilen, welche sich zusammenklappen und dann von aufsen zwischen die Laibung schieben lassen, da sie an einer starken beweglichen Leiste angelenkt sind, welche unten und oben mit Laufrollen, bezieh. Führungsrollen *X* und *Y* versehen ist. Der Laden oder die Thür ist an der Aufsenseite mit starkem Eisenblech beschlagen gedacht und kann so bei sorgfältig angebrachten inneren Verschlufsvorrichtungen auch diebessicher construirt werden. Die eigentliche Schauladen-Glasthür ist in den Figuren nur durch Umrifs-Schnittlinien dargestellt.

Separationstrichter von M. P. Boſs.

Mit einer Abbildung auf Tafel 4.

Der im *Engineering and Mining Journal*, 1881 Bd. 31 S. 179 beschriebene Separationstrichter bezweckt für die aus den Pochwerken tretenden Massen eine Trennung in zu verwaschende Schlämme und weiter zu vermahlenden Sand. Die Grundzüge und die Wirkung dieses in Fig. 5 Taf. 4 skizzirten Apparates, welcher an verschiedene Abänderungen des ursprünglichen v. d. Borne'schen Apparates erinnert und auch im Wesentlichen dessen Zweck entspricht, einen wenn auch oberflächlichen Ersatz für die Scheidung in Mehlführungen herbeizuführen, sind folgende: Durch das Gerinne *d* tritt die Pochtrübe in die kleinere Abtheilung *b* des aus Eisenblech gefertigten Trichters *a*. Da nun die untere Oeffnung desselben durch ein stellbares Ventil *g* mehr oder weniger geschlossen gehalten wird, so mufs der gröfste Theil der zufliefsenden Massen in *a* aufsteigen und durch das Gerinne *e* abfliefsen. Dafs bei dem Uebergange der Trübe von der absteigenden in die aufsteigende Bewegung die schwersten Theile derselben, die Sande, zu Boden zu fallen sich bestreben und hier durch die mit Ventil *g* versehene Oeffnung austreten, liegt ebenso auf der Hand, wie dafs die leichteren Theile, die Schlämme, durch den Strom in die Höhe gerissen werden und durch *e* den Apparat verlassen. *S—l.*

Friebe's Gewehrsystem.

Mit einer Abbildung auf Tafel 4.

Die von *A. Friebe* in Mühlhausen, Thüringen (* D. R. P. Kl. 72 Nr. 13840 vom 9. December 1880) vorgenommenen Abänderungen des Verschlusses des Henry-Martini-Gewehres sind in Fig. 6 Taf. 4 in einer Ansicht des Schlofsmechanismus bei geöffnetem Gewehre und fortgenommener rechter Seitenwand der Hülse dargestellt.

Der Verschlufsblock *A* ist um die Schraube *e* mittels eines an seiner rechten Seite angebrachten knopfförmigen Griffes *a* drehbar, desgleichen der Auswerfer *B* um die Schraube *d*, der Hahn *D* um *g* und der Abzug *E* um *h*. Der Verschlufsblock *A* nimmt den Schlagbolzen *k* auf, gegen dessen hinteres Ende der Hahn *D* wirkt. Die Schlagfeder *l* und die Abzugsfeder *m* werden durch dieselbe Schraube auf dem Abzugsbleche gehalten. Endlich ist vor dem Abzuge auf letzterem Bleche eine gegen die untere Fläche des Verschlufsblockes wirkende Feder *C* befestigt.

Behufs Ladens des Gewehres wird der Verschlufsblock *A* mittels

des Knopfes *a* niedergedrückt, wodurch zunächst das Patronenlager geöffnet und der Hahn *D* durch die Nase *f* des Verschlufsblockes gespannt wird. Bei seinem Niedergange drückt letzterer auf den horizontalen Arm des Auswerfers *B* und zugleich auf die Feder *C*; letztere wird hierdurch angespannt und würde den Verschlufsblock sogleich wieder hochschnellen, wenn nicht bei dem Auswerfen der abgeschossenen Patronenhülse der Ansatz *b* des senkrechten Armes des Auswerfers *B* sich über das vordere Ende des Verschlufsblockes *A* bei *i* gelegt hätte. Wird nun die neue Patrone eingeführt, so wird dadurch der senkrechte Arm des Auswerfers *B* vorgedrückt, seine Nase *b* von *i* entfernt, der Verschlufsblock *A* durch die Feder *C* selbstthätig hochgeschnellt und das Gewehr dadurch geschlossen; letzteres ist nunmehr zum Abfeuern bereit.

Neuerungen in der Sprengtechnik.

Patentklasse 78. Mit Abbildungen auf Tafel 4.

J. Engels in Kalk bei Deutz (* D. R. P. Nr. 11 141 vom 3. Januar 1880) beschreibt eine *transportable Vorrichtung zur Herstellung von Nitroglycerin enthaltenden Sprengstoffen.* Diese bewegliche Fabrik von Sprengstoffen besteht aus 7 Wagen; davon enthält der erste den Apparat zur Darstellung von Nitroglycerin, der zweite führt zwei Eisenkasten, von welchen einer die Nitrirsäure, der andere Glycerin enthält; der Wagen 3 dient zum Transport des Packmaterials; der Wagen 4 enthält die Patronenpressen, der folgende die Heizung und die Wärmeleitung für die Wagen 4 und 6; letzterer ist dazu bestimmt, das Nitroglycerin zu waschen und das Sprengmaterial zu mischen. Der Wagen 7 dient zur Beförderung von Personen und zum Bergen des Luftkessels.

Der Apparat zur Darstellung von Nitroglycerin besteht aus einem zu $^1/_3$ offenen Cylinder, welcher mittels zweier an den beiden Kopfenden durch Winkeleisen befestigter hohler Achsenstücke *a* (Fig. 7 Taf. 4) gedreht wird. Durch die Achsenstücke und den Cylinder ist eine feste, nicht rotirende, ebenfalls hohle Achse *b* gelegt, welche dazu dient, von der einen Seite bei *c* zuerst die Nitrirsäure und später das Glycerin in den Cylinder einzuführen und an dem anderen Ende *d* das Gemisch, nachdem dasselbe durch die an der inneren Fläche des Cylinders angebrachten Schaufeln in die festliegende hohle Achse *b* eingeschöpft worden ist, in den Kasten *e* ausfliefsen zu lassen. Der Cylinder besteht aus zwei zusammengeschraubten Hälften und liegt zum Theil in Wasser, welches sich in einer offenen eisernen Pfanne befindet und zum Abkühlen des Gemisches dient.

Hellhoff in Berlin (D. R. P. Nr. 12 122 vom 3. Juni 1880) will *Sprengstoffe durch directe Nitrirung der rohen Theeröle* herstellen. Zu

diesem Zweck werden die rohen Theeröle allmählich mit hochgradiger Salpetersäure unter Umrühren vermischt, worauf eine fortschreitende Trübung und endlich eine flockige Absonderung eintritt. Man läfst den entstandenen Niederschlag absetzen, giefst das noch klar darüber stehende Oel in ein zweites Gefäfs und setzt von Neuem Salpetersäure zu, bis der Rückstand klar bleibt. Die so erhaltenen Niederschläge bilden bei Anwendung leichter Oele dunkel schwefelgelbe bis braune Pulver, die schweren Oele geben dunkle, dick syrupartige Massen. Die Niederschläge werden ausgewaschen, getrocknet und mit Sauerstoffträgern versetzt, namentlich mit Alkalinitraten, chlorsaurem Kalium oder Salpetersäure von 1,5 sp. G.; letztere gibt die kräftigsten Wirkungen, wenn sie mit etwa 50 Procent des Niederschlages der leichten Oele oder mit 30 Procent der schweren Oele versetzt wird.

J. A. Lanferey und *J. L. Renard* in Chartres, Eure et Loir, Frankreich (D. R. P. Nr. 12115 vom 21. Januar 1880) wollen *Strohnitrocellulose* zur Herstellung von Sprengstoffen verwenden. Zu diesem Zweck wird Stroh mit 1 bis 2 Proc. Soda oder Potasche enthaltendem Wasser 15 bis 16 Stunden lang gekocht, dann zermahlen und völlig ausgewaschen. Die Masse wird dann zu Papier verarbeitet, von dem 1^{qm} 150 bis 300^{g} wiegt, dieses in kleine rechteckige Schnitzel von 2 bis 4^{mm} Seitenlänge zerschnitten und mittels Maschinen mit zahlreichen kleinen Löchern versehen, um die Einwirkung der Säure zu begünstigen. Das Säurebad besteht aus 3 Th. rauchender Salpetersäure und 7 Mafstheilen concentrirter Schwefelsäure. Nach beendeter Nitrirung wird gut ausgewaschen und mit Salpeter, Holzkohle und Dextrin gemischt oder zerkleinert und mit Nitroglycerin getränkt; letztere Mischung wird *Poleïn* genannt.

Zur *Herstellung von Cartouchen aus comprimirtem Sprengpulver* will *H. Güttler* in Kriewald bei Gleiwitz (D. R. P. Nr. 10978 vom 3. December 1879) bei 270 bis 310° hergestellte braunrothe Holzkohle, welche etwa der Formel $C_8H_4O_2$ entspricht, mit der entsprechenden Menge Schwefel in Trommeln mittels Kugeln aus Phosphorbronze pulvern, dann mit Salpeter in Trommeln aus Sohlleder mischen, mit 8 Procent einer Lösung von Dextrin anfeuchten und auf einem Rollengange durcharbeiten. Die erhaltene Masse wird zwischen Bronzewalzen zu Körnern von 1 bis 2^{mm} Durchmesser geformt, diese staubfrei gemacht und bis auf einen Feuchtigkeitsgehalt von 2 bis 3 Proc. gebracht. Die aus diesem Korn gepreſsten Cartouchen werden vollkommen getrocknet und mit einer Schellacklösung überstrichen. Die Zersetzung bei der Explosion soll nach folgender Gleichung stattfinden: $C_8H_4O_2 + 8KNO_3 + 4S = 8CO_2 + 2H_2O + 8N + 2K_2SO_4 + 2K_2S$.

A. Nobel in Paris (*D. R. P. Nr. 11030 vom 6. Januar 1880) verwendet, um gepreſste, nicht gekörnte Pulvermasse für Sprengzwecke

tauglich zu machen, 3 bis 10^g schwere *Zündpatronen* aus Dynamit oder aus Sprenggelatine, comprimirte Schiefswolle, pikrinsaures Barium, Blei oder Kalium.

Bei dem *elektrischen Zünder* von *C. Kurtz* in Köln (* D. R. P. Nr. 10448 vom 5. November 1879) sind durch den isolirenden Stopfen *C* (Fig. 8 Taf. 4) aus Gummi oder Schwefel und Kreide die beiden Metalldrähte *d* so geführt, dafs sie unter der kleinen Kugel *b* aus Knallquecksilber nahe gegenüber stehen. Ueber die unten mit Oeffnung *o* versehene Metallhülse *B* ist das Zündhütchen *A* geschoben mit gewöhnlicher Ladung *a*, auf welche die Entzündung von der Knallquecksilberkugel *b* aus durch die Hohlsäule *c* aus Schiefspulver übertragen wird.

Um die Wirkung der *Sprengzündhütchen* zu verstärken, empfiehlt *L. Waydelin* in Schönebeck bei Magdeburg (* D. R. P. Nr. 12119 vom 14. Mai 1880) sie mit durchlochtem Boden und einer entsprechend geformten Bodenplatte zu versehen (Fig. 9 Taf. 4). Ein mit centralem conischem Zündloche versehenes Deckplättchen wird auf die Zündmasse gelegt (Fig. 10).

H. Bothe auf Gräfin-Laura Grube bei Königshütte (* D. R. P. Nr. 12098 vom 27. April 1880) will dadurch eine beschleunigte Entzündung der ganzen Pulvermasse einer Sprengpatrone erzielen, dafs er in dieselbe einen langen, mit vielen kleinen Löchern versehenen Zündkanal einsetzt.

H. Gruson in Buckau (* D. R. P. Nr. 11999 vom 13. December 1879) empfiehlt Granaten, statt wie bisher mit losem Pulver, mit Pulver in Form von gepreſsten und mit geeigneten Kanälen versehenen Kuchen zu füllen.

Nach *J. Sattison* in Nevada City (Englisches Patent Nr. 810 vom 24. Februar 1880) explodiren Sprengpatronen, welche chlorsaures Kalium enthalten, meist nur dadurch von selbst, dafs die Masse hart wird und beim Zerbrechen sich die Stücke an einander reiben. Er schlägt daher vor, derartige Mischungen mit gepulvertem Senfsamen oder Leinsamen zu mischen.

Ueber die *Bestimmung der Dynamitladungen für Bohrschüsse* bemerkt *J. Lauer* in der *Zeitschrift des österreichischen Architekten- und Ingenieurvereines*, 1881 S. 153, dafs die Wirkung des explodirten Nitroglycerinpräparates so augenblicklich ist, dafs die Sprengungssphäre der Kugelform gleich ist, möge die Ladung im unbegrenzten oder im begrenzten Mittel ihre Wirkung äufsern. Diese Thatsache ist hauptsächlich bestimmend, um das Verhältnifs festzustellen, welches zwischen dem Halbmesser der Sprengungssphäre, dem Sprengungshalbmesser *s* und der Ladung *L* besteht. Die Ladungen mehrerer Bohrschüsse verhalten sich wie die dritten Potenzen der zugehörigen Sprengungshalbmesser. Sonach

verhält sich $L : L_1 : L_2 \ldots = s^3 : {s_1}^3 : {s_2}^3 \ldots$ und sind $\frac{L}{s^3}, \frac{L_1}{{s_1}^3}, \frac{L_2}{{s_2}^3} \ldots$ für ein und dasselbe Medium und für ein und dieselbe Sprengmittelsorte gleich einem beständigen Quotienten c, dem sogen. Ladungscoefficienten. Man erhält sonach aus obiger Proportion die allgemeine Ladungsgleichung $L = \frac{{L_1}^3}{{s_1}^3} s^3 = c\, s^3$ für Steinsprengungen.

Für Steinsprengungen an freien Wänden, wie in Steinbrüchen, an Bergabhängen, überhaupt in nicht verspanntem Gestein, wo es sich nur darum handelt, die Trennung des Zusammenhanges zu erzielen, um das Gestein von der Höhe in die Tiefe hinabzustürzen, mufs die Sprengungssphäre jene freie Seite, nach welcher hin das Gestein gehoben werden soll, nur berühren, d. h. der Sprenghalbmesser s wird der Vorgabe w (Widerstandslinie) gleich. Sonach gestaltet sich die Ladungsformel für Steinsprengungen an Felswänden $L = c\, w^3$, worin L die Menge des Sprengmittels in Kilogramm, w die Vorgabe in Meter und c den Ladungscoefficienten ausdrückt, der für jede Gesteinsgattung mit der gewählten Sprengmittelsorte und mit Rücksicht auf den Zweck der Sprengung durch Probeschüsse ermittelt werden mufs. Dies geschieht durch mehrere Bohrschüsse, die man unter gleichen Verhältnissen anordnet und mit verschieden grofsen Ladungen nach einander thut.

Als Ladung für den ersten Bohrschufs wird eine beliebige Menge des Sprengmittels genommen, mit vollem Besatz versehen und der Schufs gelöst. Aus der Wirkung dieses Schusses wird man entnehmen, ob für die anderen Schüsse eine Steigerung oder Verminderung der ersten Probeladung einzutreten habe. Wäre dies der Fall, so mufs die Abänderung der Ladung nur im kleinen Mafse für die nächsten Schüsse durchgeführt werden. Ist schliefslich jene Ladung bestimmt, welche für die gewählte Vorgabe die gewünschte Wirkung hervorbringt, so wird aus der Gleichung $L = c\, w^3$ der Werth von c berechnet. Es ist nämlich $c = \frac{L}{w^3}$. Vortheilhaft ist es, die Probeversuche mit Bohrschüssen für 1^m grofse Vorgaben vorzunehmen. Hätten z. B. die Versuche ergeben, dafs für die Vorgabe von 1^m die Ladung $0^k{,}5$ der Sprengmittelsorte Nr. III die dem Zwecke nach günstigste Wirkung in einer bestimmten Steingattung liefert, so ist $c = \frac{0{,}5}{1^3} = 0{,}5$, mithin für diesen Fall die Ladungsformel $L = 0{,}5\, w^3$. Zur Controle berechnet man schliefslich nach der festgestellten Formel die Ladungen für Bohrschüsse mit kleineren und gröfseren Vorgaben als 1^m und versucht, ob diese analoge Wirkungen wie die bei den Probeversuchen erhaltenen liefern. Es wird dies meist der Fall sein; wenn nicht, so ist der Werth von c richtig zu stellen oder auch eine stärkere oder schwächere Sprengmittelsorte, als bei den Versuchen angewendet wurde, zu wählen.

Nach *Lauer*'s Erfahrungen braucht man beim Sprengen von Stein mittels der im Handel vorkommenden verschiedenen Dynamitsorten nur 6 Werthe für den Ladungscoefficienten c für alle Steingattungen zu beachten, wie folgende Tabelle angibt:

Steingattung	Dynamit		
	Nr. I	Nr. II	Nr. III
	mit einem Nitroglycerin-Gehalt		
	75 Proc.	45 Proc.	35 bis 40 Proc.
Sehr harter Stein: ein altes, festes Mauerwerk, harter Kalkstein . . . . . $c =$	0,3	0,5	0,6
Mittelharter Stein: ein Granit, Kalkstein $c =$	0,2	0,4	0,5
Weicher Stein: wie Sandstein, Schiefer $c =$	0,1	0,3	0,4

Die Gröfse der Ladungen für Vorgaben bis zu 2^m entsprechend den sechs Werthen von c beträgt z. B.

Vorgabe w	Die Ladung L in Kilogramm beträgt für den Ladungscoefficienten c					
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
0,25m	0,002	0,004	0,006	0,008	0,010	0,012
0,50	0,013	0,026	0,039	0,052	0,065	0,078
1,00	0,100	0,200	0,300	0,400	0,500	0,600
1,50	0,338	0,676	1,014	1,352	1,690	2,028
2,00	0,800	1,600	2,400	3,200	4,000	4,800

Wenn jedoch bei Sprengungen an Felswänden zuerst deren Fufs untersprengt und dann die Wand durch Anwendung von Bohrschüssen mit grofsen Vorgaben herausgedrückt werden soll, so müssen, um die Verspannung des Gesteins aufheben zu können, die nach abwärts geneigten Bohrlöcher so stark geladen werden, dafs ihre Sprengungssphären über die freie Wandfläche hinausgreifen und Trichterminen tragen. Die günstigste Wirkung solcher Minen ist nahezu jene, bei welcher der Trichterhalbmesser r der Widerstandslinie oder Vorgabe w gleich ist (Fig. 11 Taf. 4). In diesem Falle ist, weil $w = r$, $s = \sqrt{w^2 + r^2} = 1{,}414\,w$ und die allgemeine Formel $L = c\,s^3 = 2{,}83\,c\,w^3$. Sonach mufs bei Bohrschüssen im vollkommen verspannten Gestein, wie beim Untersprengen von Felswänden, beim Abteufen von Schächten, beim Vortreiben von Stollen u. s. w., der Ladungscoefficient c nahezu 3mal so grofs als bei Sprengungen an einer senkrechten Wand (unverspanntes Gestein) genommen werden. Dies ist auch der Fall bei Sprengungen von freien Wandflächen, wenn man des leichteren Transportes wegen kleine Steine gewinnen will, wie z. B. beim Aussprengen von Eisenbahneinschnitten.

Lauer hat zwei Apparate construirt, welche die möglichst genaue Abnahme der Vorgaben gestatten und zugleich jene Anzahl der ganzen und halben Sprengpatronen, wie sie im Handel vorkommen, angeben, welche zur Erreichung der gewünschten Wirkung eines Bohrloches

erforderlich sind. Der eine Ladungsapparat für senkrechte oder nahezu senkrechte Bohrschüsse (Fig. 13 Taf. 4) besteht aus zwei Rundstäben *a* und *b*, welche der bequemeren Verpackung wegen aus je zwei Theilen gebildet und mittels Messingschrauben zu einem Ganzen verbunden werden. Jeder dieser Stäbe ist von unten nach oben mit einer Eintheilung von 10 zu 10^{cm} versehen. Dazu gehören 2 dreiseitige Stäbe *c*, auf deren Seiten, entsprechend den 6 Werthen des Ladungscoefficienten *c* je eine Ladungsscale angebracht und durch die bezügliche Decimalziffer des Werthes von *c* bezeichnet ist. Die bei den Theilstrichen der Scale angesetzten Ziffern zeigen die Anzahl der ganzen oder halben Patronen bezieh. das Vielfache von $0^{k},055$ Dynamit, d. h. von dem Gewicht einer gewöhnlichen Sprengpatrone. An das eine Ende des Scalenstabes *c* wird eine Messinghülse *d*, in welcher sich der Stab *b* auf- und abwärts bewegen läfst, angeschraubt und an das andere Ende des Stabes *c* eine kreuzförmige Messinghülse *e* angesteckt, mit welcher der Rundstab *a* seitwärts und in derselben auch auf- und abwärts verschoben werden kann.

Der Ladungsapparat Fig. 12 Taf. 4 für schräg gestellte Bohrschüsse besteht aus einem mit einer Decimeter-Eintheilung versehenen Rundstab *a*, an dem ein mit einer Messingklemme *b* vereinigter Draht *c* verschoben und in jeder Lage festgelegt werden kann. In einer Nuth des Stabes ist ein bei *a* drehbar befestigter, mit der Ladungsscale versehener Blechstreifen *d* eingelegt. Zu diesem Ladungsapparate gehören 3 solche Blechstreifen, auf deren Seiten je eine Scale eingeschlagen ist, die dem 3fachen Werthe eines der Ladungscoefficienten *c* entspricht.

Sollten z. B. in einem Steinbruche, dessen Steingattung von mittlerer Härte ist, Bruchsteine für Mauern erzeugt werden, so hat man sich für eine schwächere Dynamitsorte (Nr. III) zu entscheiden und entspricht diesen beiden Bedingungen nach der Tabelle für den Ladungscoefficienten *c* der Werth 0,5. Es wird daher beim Ladungsapparat Fig. 13 der Stab *c* derart in der Hülse *d* festgeschraubt, dafs die mit 5 bezeichnete Scale nach oben zu liegen kommt. Bei dem Apparat Fig. 12 wird der mit 5 bezeichnete Blechstreifen in die Nuth eingelegt und bei *a* festgestellt. Soll für ein verticales oder nahezu senkrechtes Bohrloch (Fig. 14) die Ladung ermittelt werden, so wird der Stab *b* des Ladungsapparates Fig. 13 in das Bohrloch bis auf dessen Ort geschoben, der Stab *c* bis zur Bohrmündung hingedrückt und schliefslich der Stab *a*, welcher mit seinem unteren Ende in gleiche Höhe mit jenem von *b* gestellt werden mufs, von *c* gegen die Bohrlochmündung so lange geschoben, bis das untere Stabende die Felswand berührt. Der bei dem Kreuzungspunkte c_1 auf dem Stabe *c* angebrachte Theilstrich gibt die Ladungsgröfse bezieh. jene Zahl der ganzen und halben Sprengpatronen, wie sie im Handel vorkommen, an, welche geladen werden müssen.

Wäre die Felswand wie nach Fig. 15 Taf. 4 derart beschaffen, dafs das Stabende *a* den Felsen nicht berühren könnte, so gibt selbstverständlich nicht der Theilstrich am Kreuzungspunkte c_1, sondern der um das Stück *e* weiter gegen *b* liegende Theilstrich c_2 die Ladungsgröfse an. Sobald aber Bohrlöcher von der Wand schräg nach rückwärts ausgearbeitet werden, so wird der Stab des zweiten Apparates mit dem eingelegten Blechstreifen in das Bohrloch bis an dessen Ort geschoben (Fig. 16), die Messinghülse sodann bis zur Mündung des Bohrloches herabgedrückt, schliefslich der Eisendraht *c* in eine nahezu parallele Lage zur Felswand gebracht und mittels der Klemmschraube befestigt. Wird nun der Stab aus dem Bohrloche herausgezogen und der Blechstreifen *d* nach Fig. 12 in senkrechte Lage zum Draht *c* gestellt, so gibt der am Kreuzungspunkte c_1 befindliche Theilstrich am Blechstreifen, bezieh. der Ladungsscale, die Zahl der ganzen und halben Sprengpatronen an, welche nach der Bohrlochsanlage entsprechend als Ladung entfallen.

Neuere Brütapparate.

Patentklasse 45. Mit Abbildungen auf Tafel 4.

Bei dem Brütapparate von *J. Th. Ludwig* in Bonn (*D. R. P. Nr. 10 849 vom 22. Januar 1880) befinden sich in einem hölzernen Kasten in entsprechenden Zwischenräumen Wasserkasten *a* (Fig. 17 und 18 Taf. 4) aus Zinkblech, welche auf Rahmen stehen und nach allen Seiten, mit Ausnahme des Bodens, mit einem schlechten Wärmeleiter umgeben sind. Diese Kasten sind in der Mitte der hinteren Seite, oben und unten, durch Verbindungsrohre *b* mit aufsen befindlichen cylindrischen Gefäfsen *c* verbunden, welche innen von einem Rohre durchzogen, aufsen mit einem schlechten Wärmeleiter und von einem gemeinsamen Mantel umschlossen sind. Unter das unten trichterförmig erweiterte Rohr *d* wird eine mit Glascylinder versehene Erdöllampe gesetzt; das obere Ende des Rohres ist durch einen Conus verschlossen, welcher mit drei Stützen an das Rohr *d* befestigt ist. Die aufsteigende Wärme wird demnach zurückgedrängt, strömt durch die zwischen den Stützen befindlichen Lücken zu einem das Wassergefäfs aufsen umgebenden Mantel und nimmt nach oben ihren Ausgang. Die im Rohr *d* aufsteigende Hitze theilt sich den umschliefsenden Wassergefäfsen *a* mit und es stellt sich ein beständiger Umlauf des Wassers und dadurch eine gleichmäfsige Erwärmung in dem Wasserkasten her. Jeder Wasserkasten besitzt aufserdem ein besonderes Füll- und Steigrohr und einen Ablafshahn. Unter den Böden der Wasserkasten *a*, mit Ausnahme des untersten, sind die Abtheilungen zur Aufnahme von

vier Eierschubladen *h* angebracht; dieselben lassen sich nach den Seiten durch die mit Klappthüren dicht verschlossenen Oeffnungen *i* ein- und ausschieben und bestehen aus einem Holzrahmen mit Boden aus Drahtgeflecht und einer Lage Flanell darüber. Dieselben gleiten auf Leisten, die in Zwischenräumen gegen die Rahmen befestigt sind, so dafs von unten her freie Luftbewegung unter und in den Schubladen stattfinden kann. Zur Regelung dieser Lüftung dienen die seitlich in der doppelten mit einem schlechten Wärmeleiter gefüllten Wand ausgesparten Spalten *k* mit Schieber *l*, welche durch die Federn *m* in ihrer Lage festgehalten werden. Ueber den Eierschubladen sind in den doppelten Böden Einschnitte zur Aufnahme von flachen Blechgefäfsen *n* angebracht, welche mit Wasser gefüllt werden und die erforderliche Feuchtigkeit liefern. Ueber dem obersten Wassergefäfs befindet sich ein mit einer Glasschiebethür verschliefsbarer Kasten *o*, dessen Boden mit Flanell bedeckt ist und welcher als Vorwärmer für Eier oder als Aufbewahrungsort für eben ausgeschlüpfte Küken dient. Der unterste Wasserkasten besitzt einen schrägen Boden, so dafs der unter ihm befindliche Raum *p* vorn höher als hinten ist. Die Decke dieses Raumes ist mit Flanell behangen und ein Vorhang aus demselben Stoff vor der mit einer Schiebethür verschliefsbaren Oeffnung *q* angebracht; an den Seiten befinden sich mit Drahtgeflecht versehene längliche, an der hinteren Wand einige kleinere runde Oeffnungen. Dieser Raum dient als Aufenthaltsort für die jungen Hühnchen und wird nach vorn durch Vorhängen eines Vorhofes *r*, woselbst die Thierchen herumlaufen und Futter nehmen können, vergröfsert. Beim Nichtgebrauch läfst sich derselbe unter dem Kasten, wie im Längsschnitt angegeben, anbringen.

Bei dem Apparate von *F. Ingenohl* in Strafsburg (* D. R. P. Nr. 10 530 vom 18. October 1879) enthält der Bodentheil des Apparates das feststehende Nest aus einer mit Sand bestreuten Filzplatte *b* (Fig. 19 Taf. 4), von welcher Dochte *c* zum Wassernapf *d* gehen. Der Obertheil, die Glucke, ist abnehmbar und besteht aus dem beweglichen Flüssigkeitsbehälter *f*, dessen innere gekrümmte Wandung den eigentlichen Brütraum mit Thermometer *t* bildet, so dafs dieser gleichzeitig oben und seitlich vom Wasser umgeben ist. Der Behälter wird durch Deckel *k* mit Porzellanplatte *e* geschlossen und mit Federn gefüllt. Das Ganze ist durch einen äufseren Mantel mit einem schlechten Wärmeleiter umgeben. Die erforderliche frische Luft tritt durch Löcher *a* zur Anwärmung in einen Kanal zwischen Nest und Glucke, der oberhalb durch weitmaschiges Zeug abgeschlossen ist.

La Barge in St. Louis (*Scientific American*, 1881 Bd. 43 * S. 230) legt die Eier in Röhren, welche in einem Kasten wagrecht aufgehängt sind, auf dessen Boden mit einem aufsen stehenden Wasser-

kessel verbundene Heizröhren liegen. Zur Regelung der Temperatur ist die unter dem Wasserkessel stehende Gasflamme mit einem Regulator versehen, welcher durch eine elektrische Leitung mit einem in dem Brütkasten angebrachten Metallthermometer verbunden ist.

H. Gutgesell in Ohrdruff bei Gotha (* D. R. P. Nr. 10 500 vom 16. Juli 1878 und Zusatz * Nr. 13 089 vom 27. April 1880) verbindet zur Temperaturregulirung den Docht der Heizflamme durch einen Hebel mit einem Schwimmer, welcher sich je nach der Temperatur des umgebenden Wassers hebt und senkt.

C. Ramme in Berlin (* D. R. P. Nr. 12 702 vom 4. Juni 1880) verwendet einen Untersatz *A* (Fig. 20 Taf. 4) zur Aufnahme der Heizvorrichtung *l* und der zum Auskriechen fertigen Eier. Der doppelwandige Kasten *C* enthält in seinem Innern zwei Achsen *a*, welche die aus Draht zusammengebogenen Eierhalter *b* tragen und zum Wenden der Eier drehbar gelagert sind. Der doppelwandige, bis zur Linie *x y* mit Wasser gefüllte Behälter überträgt die Wärme der Heizflamme auf den Brütraum. Zur Erzeugung des nöthigen Feuchtigkeitsgehaltes der Brütluft führt ein mit feinen Oeffnungen versehenes Rohr *m* das von aufsen durch einen Trichter eingebrachte Wasser sowie frische Luft zu. Damit im Brütraum immer die gleiche Temperatur herrsche, befindet sich an der Decke ein Ventil *t*, welches an dem einen Ende eines Hebels sitzt, während das andere Ende den Anker eines Magnetes trägt; von letzterem führt ein Draht in die Quecksilberkugel eines Thermometers und ein zweiter bis zu dem die Maximalbruttemperatur bezeichnenden Theilstrich ins Rohr des Thermometers. Durch Berührung des Drahtendes mit dem Quecksilber wird der Strom geschlossen, der Anker vom Magnet angezogen und somit das Ventil *t* geöffnet.

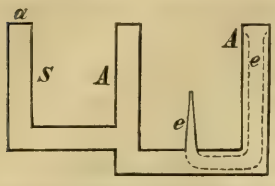
H. Peters in Berlin (* D. R. P. Nr. 12 040 vom 9. Juli 1880) füllt zur Erzeugung einer gleichmäfsigen Temperatur den Brütofen mit Vogelfedern und bringt in demselben eine Darmsaite an, welche sich bei steigender Temperatur so dreht, dafs eine damit verbundene Lüftungsklappe geöffnet wird.

Zschocke's Spiritus-Schnellkocher.

Mit einer Abbildung.

Der Klempnermeister *R. B. Zschocke* in Freiberg (Sachsen) hat einen „Spiritus-Schnellkocher" nach dem Princip der Aeolipyle erdacht, welcher für viele Zwecke sehr brauchbar und empfehlenswerth ist. Derselbe ist im Deutschen Reiche (* D. R. P. Kl. 34 Nr. 12 598 vom 29. Mai 1880) und in Oesterreich-Ungarn patentirt.

Ein doppelwandiger, nur nach oben offener (messingener) Hohlcylinder *A* von der Form eines Napfes wird durch ein Seitenrohr *S* mit Spiritus gefüllt und bei *a* mittels Schraube und Lederdichtung fest verschlossen. Die Weite zwischen den Doppelwänden ist etwa 8mm.



Aus der Mitte des Napfes ragt ein conisches Röhrchen *e* hervor, welches sich in ein (im Inneren verborgenes) U-förmiges Rohr in den rechten Schenkel hinein verlängert. Um das Röhrchen wird nun Spiritus etwa 6 bis 8mm hoch gegossen und angezündet. Der hierdurch zwischen den Doppelwänden bis zum Kochen erhitzte Spiritus strömt alsbald durch das U-förmige Dampfrohr aus der Löthrohrspitze in einem heftigen Dampfstrahle aus, brennt bei seinem Durchgang durch die Spiritusflamme ebenfalls an und bringt das darüber befindliche Wasser bald (z. B. 1l in 5 Minuten) zum Sieden; hierauf löscht man die Flamme mittels des beigegebenen Napfdeckels. Dieser Haupttheil des Apparates ist von einem durchbrochenen Mantel umgeben, welcher bestimmt ist, theils Luftzug abzuhalten, theils Wärmeausstrahlung zu verhindern, theils zum Untersetzer für das Wassergefäfs. Von dem im Innern des Behälters befindlichen Spiritus wird nur sehr wenig verbraucht; doch ist es rathsam, immer wieder solchen nachzufüllen. Auch achte man beim Ankauf darauf, dafs der Napf gut gelöthet sei, weil sonst der den Fugen entströmende Dampf ebenfalls anbrennt.

In erster Reihe ist dieser Apparat allerdings für Haushaltungen bestimmt und hier sehr brauchbar; doch scheint er uns auch verwendbar in Apotheken, bei manchen Gewerbetreibenden (z. B. Goldarbeitern) und in physikalischen Kabineten, denen Gaseinrichtung mangelt. Ob man zum Kochen von 1l Wasser nur für 2 Pf. Spiritus braucht — wie angegeben wird — kommt auf den jeweiligen Preis dieses Brennmaterials an. [1]

Zschocke hat den Apparat später noch dahin verbessert, dafs er leicht zerlegt und verpackt werden kann. Referent hat den Erfinder angeregt zur Construction einer Kaffee-(Thee-)Maschine nach demselben Princip von der Art, dafs sie bei kleinst möglicher und leicht transportirbarer Form dennoch alles zum Kochen Nothwendige (Kaffee oder Thee, Spiritusflasche, Tasse, Zucker u. dgl.) enthielte — ein für Reisende bei den verschiedenen und gesundheitsschädlichen Kaffeesurrogaten der Gasthäuser gewifs nicht zu verachtendes Geräth.

J. C. V. Hoffmann.

[1] Den Vertrieb des Apparates hat die Firma *Weibezahl und Schneider* in Dresden übernommen. Der Preis eines einfachen Apparates ist 4 M.

Ueber die Herstellung von Essigsäure.

Mit einer Abbildung auf Tafel 4.

Einen *Eintauch-Essigbilder* hat *Fr. Michaëlis* in Luxemburg (*D. R. P. Kl. 6 Nr. 13284 vom 18. Juli 1880) angegeben. Etwas über der Oberfläche der in Essig zu verwandelnden Flüssigkeit *B* (Fig. 21 Taf. 4) in dem Holzgefäfs *A* sind kleine Oeffnungen *c* für den Lufteintritt angebracht. Der durch ein Gegengewicht an der Stange *e* schwebend erhaltene, mit Siebboden versehene Behälter *E* ist mit Hobelspänen gefüllt und oben mit einem Rohransatz *f* zum Austritt der bei *c* eintretenden Luft versehen, während ein bei *d* angebrachter Gummiring den directen Austritt der Luft aus dem Gefäfs *A* hindert. Der Behälter *E* wird wiederholt in das Essiggut eingetaucht, bis der Alkohol völlig in Essigsäure übergeführt ist.

Zur *Darstellung von Essigsäure* will *A. Wünsche* in Egeln (D. R. P. Kl. 6. Nr. 13165 vom 11. Mai 1880) die Essigsäure haltigen Flüssigkeiten in einem Colonnenapparat destilliren. Die übergehenden schwachsauren Flüssigkeiten sollen in Acetat verwandelt oder zur Schnellessigfabrikation verwendet werden, während die concentrirtere Säure zurückbleibt.

Ueber Neuerungen in der Zuckerfabrikation.

(Fortsetzung des Berichtes von S. 122 Bd. 240.)

Reinigung des Rübensaftes. Bekanntlich bedient man sich bereits in vielen Fabriken der doppelten Saturation, indem man nach vorhergegangener Trennung des reinen Saftes von dem Schaumniederschlage diesem neuerdings geringe Kalkzugaben beisetzt und ihn abermals dem Processe der Saturation unterwirft. Die Vortheile dieses Verfahrens ohne grofse Kosten mit den in den anderen Fabriken vorhandenen Werksvorrichtungen nach Möglichkeit auszunutzen, soll man nach *K. Rivnac* (*Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen*, 1880 Bd. 4 S. 371), um Zeit zu gewinnen, sich nur ein Saturationsgefäfs mehr anschaffen, den einmal mit möglichst genügender Kalkzugabe saturirten Kesselinhalt gut absitzen lassen, den Schaum wie gewöhnlich nach den Schaumpressen abziehen, den klaren, im Kessel zurückgebliebenen Saft abermals mit wenig Kalk versetzen und nochmals saturiren. Dadurch trennt man den ursprünglichen Inhalt des Kessels etwa in 20 Proc. Schaumsaft und 80 Proc. klaren Saft und hat 80 Proc. doppelt und 20 Proc. einmal, aber gut saturirten Saft erhalten.

Die Zuckerfabrik Gandersheim scheidet in der sogen. ersten Saturation die Rübensäfte mit 1,8 Procent der verarbeiteten Rüben an Kalk und läfst hier die Säfte bis auf 0,15 Proc. Kalkalkalität mit Kohlensäure behandeln. Nachdem der Schlamm durch Filterpressen entfernt ist, wird der klare Saft in der zweiten Saturation mit 0,18 Proc. auf Rüben Aetzkalk (in Form von Kalkmilch) versetzt, dann wieder mit Kohlensäure bis auf 0,08 Proc. Kalkalkalität behandelt und durch Schlammpressen vom Schlamm befreit. Der klare Saft wird in der dritten Saturation mit schwefliger Säure bis auf 0,03 Proc. Kalkalkalität saturirt und geht dann über die Filter, welche mit gut gereinigtem Kies gefüllt sind. Die Filter laufen einzeln jeder für sich. Der filtrirte Dünnsaft wird eingedampft und als Dicksaft wieder über Kies filtrirt, hiernach im Vacuum auf Korn gekocht (vgl. *Wagner's Jahresbericht*, 1880 S. 578). Die Analysen ergaben folgendes:

	Zucker	Organisch.	Asche	Wasser
Krystallzucker	99,7	0,12	0,08	0,10
Zucker der 1. und 2. Woche	97,1	0,99	0,81	1,16
Zucker der 3. Woche . . .	96,0	1,49	1,01	1,50
Füllmasse	83,1	6,75	4,60	5,55.

	Sp. Gew.	Brix	Zucker	Quotient	Salze	Kalkalkalität
Dünnsaft 1. Satur.	1,0336	8,4	6,50	77,4	0,81	0,19
„ 2. „	1,0156	3,95	3,23	81,8	0,23	0,04
„ 3. „	1,0242	6,05	5,06	83,6	0,21	0,035
Unfiltrirter Dicksaft	1,1858	41,2	35,6	86,4	2,14	0,16
Filtrirter „	1,2046	44,8	38,8	86,6	2,30	0,13.

In der Zuckerfabrik Ouzic, welche sehr schlechte Rüben zu verarbeiten hat, setzt man nach *A. v. Wachtel* (*Organ für Rübenzuckerindustrie der ö.-u. Monarchie*, 1880 S. 279 und 642) dem Saft eine gröfsere Menge Kalk bei 69° zu und erwärmt bis auf 85°. Man leitet die Kohlensäure durch 2 Pumpen in einen Behälter, von welchem die Vertheilung in die Saturation ausgeht. Man erreicht dadurch den Vortheil, dafs man einen gleichförmigen Kohlensäurestrom von beliebiger Mächtigkeit erzielen kann, so dafs die Saturation trotz gröfserer Kalkmengen in kürzerer Zeit als sonst zu Ende geführt werden kann. Um die Kohlensäure noch besser auszunutzen, sind drei Ausströmungsschlangen vorhanden. Der von der Saturation abgehende Saft wird wie gewöhnlich durch Filterpressen getrieben und nur der erhaltene vollkommen klare Saft in der Abzugsrinne mit Phosphorsäure versetzt. Der trüb laufende Saturationssaft, sowie die Absüfswässer der Filterpressen werden zur Kalkbereitung (nach vorherigem Löschen desselben mit reinem Wasser) verwendet und auf diese Art wieder benutzt. Die Zugabe der Phosphorsäure bezweckt, einen Theil der Kalksalze zu entfernen, während die Alkalinität nur wenig durch diese Zugabe verändert wird, so dafs man nur zum kleinsten Theil phosphorsaure Alkalien bildet, worauf der Saft von dem entstandenen Niederschlag an phosphorsaurem Kalk durch Filterpressen getrennt wird. Eine

Probe des Diffusionssaftes zeigte 7,8 Saccharometer, 6,1 Polarisation, 7,8 Quotient.

Zur Scheidung wurden zunächst nach dem alten Verfahren 2,6 Proc. Kalk verwendet; die Saturation ging langsam von statten, der Schlamm lief sehr langsam durch die Filterpressen, die Alkalinität des saturirten Saftes betrug 0,078 Proc. Wegen Mangel an Wasser konnte der Schlamm nicht vollkommen ausgelaugt werden, um so mehr als er zähe war und daher dem Durchfliefsen des Saftes grofsen Widerstand entgegensetzte.

Der saturirte Saft enthielt:

Polarisation	6,12 Proc.	Alkalinität	0,09 Proc.
Wasser	92,54	Kalk gefällt	0,041
Nichtzucker	1,34	Quotient	82
		Farbe nach *Stammer*	42

Der Saturationsschlamm:

Wasser	59,08 Proc. =	Wasser	59,08 Proc.
Polarisation	3,30	Polarisation	3,30
Kalk	19,14	Kohlensaurer Kalk	25,68
Kohlensäure	11,30	Kalk, anderweitig gebdn.	4,76
Nichtzucker	7,18	Nichtzucker	7,18

Dünnsaft	Alkalinität 0,0448 Proc.	Spuren Kalk
Dicksaft	„ 0,0396	Kein Kalk.

Die Füllmasse:

Polarisation	79,1 Proc.	Kalk	0,007 Proc.
Wasser	7,09	Quotient	85,1
Asche	4,97	Farbe nach *Stammer*	32
Org. fremde Substanzen	8,84		

Es wurde nun die Arbeit mit dem neuen Verfahren angefangen, mit einem Diffusionssaft von 79,1 Proc. Saccharometer, 5,6 Proc. Polarisation, 71 Quotient. Zur Scheidung wurden 4,2 Proc. Kalk verwendet; die Saturation ging nun sehr glatt vor sich (Druck der Kohlensäure 1,5 bis 2^{at}) und ging trotz grofser Kalkmengen rascher vor sich als im vorigen Versuche mit der alten Saturation. Ebenso ging die Auslaugung ohne Schwierigkeiten von statten, da dieser Kuchen ein körniges, nicht schlammiges Aggregat zeigte. Der saturirte Saft hatte folgende Zusammensetzung:

	I	II
Polarisation	6,50 Proc.	6,05 Proc.
Wasser	92,29	92,71
Nichtzucker	1,21	1,24
Alkalinität	0,112 Proc.	—
Kalk	0,026	—
Quotient	84,3	83,0

Der Saturationsschlamm:

Wasser	36,65 Proc.
Polarisation	3,80
Kohlensaurer Kalk	40,45
Kalk (anderweitig gebunden)	4,29
Nichtzucker	14,81

Diese Analyse zeigt, dafs hier mehr Kalk an Kohlensäure gebunden wird als bei dem alten Verfahren, so dafs die Menge des ander-

weitig gebundenen Kalkes verhältnifsmäfsig gering ist. Mit dem Vorwalten des kohlensauren Kalkes bekommt der Prefskuchen das körnige Gefüge und läfst sich in Folge dessen verhältnifsmäfsig leichter auswaschen, während im anderen Falle etwas mehr Zuckerkalk zurückbleibt, welcher als gutes Bindemittel dem Prefskuchen die Beschaffenheit des festen Thones verleiht, welche dem Durchlaufen der Flüssigkeit mehr Widerstand leistet. Demgemäfs enthält der Kuchen von der Saturation verhältnifsmäfsig mehr Zucker, nämlich an 41 Trockensubstanz 3,3 Proc. Polarisation, während der Kuchen von der Saturation unter Hochdruck auf 63 Proc. Trockensubstanz 3,8 Proc. Polarisation besitzt. Nach Zugabe von Phosphorsäure in den von den Filterpressen abgelaufenen klaren Saft wird die Alkalinität auf 0,056 Procent heruntergedrückt. Die Zusammensetzung des mit Phosphorsäure versetzten und vom entstandenen Niederschlag filtrirten Saftes war:

Polarisation	5,98 Proc.	5,63 Proc.
Wasser	92,88	93,30
Nichtzucker . . .	1,14	1,07
Alkalinität . . .	0,056	0,085
Kalk (gefällt) . . .	0,006	—
Quotient	84	84
Farbe nach *Stammer*	24	—

Prefskuchen nach Phosphorsäurezugabe:

Wasser	47,46 Proc.
Polarisation	4,80
Phosphorsaurer Kalk	19,67
Kohlensaurer Kalk	1,95
Kalk, anderweitig gebunden	3,91
Phosphorsaures Eisenoxyd und Thonerde	8,43
Nichtzucker	13,78

Dieser Schlamm läuft durch die Filtrirpressen langsamer als der von der Saturation herrührende, weshalb, um keinen Aufenthalt zu verursachen, ein Theil des saturirten Saftes nicht mit Phosphorsäure versetzt wird, sondern direct auf die Filter läuft. Die Füllmasse bestand aus:

Polarisation	82,9
Wasser	5,40
Asche	4,96
Organische fremde Substanzen	7,53
	100,00
Quotient	87,6
Kalk	Spuren
Farbe nach *Stammer*	20

Rohzucker der nach dem Compressionsverfahren erzeugten Füllmasse, ohne Decke geschleudert:

Polarisation	95,00 Proc.
Wasser	1,39
Asche	1,28
Organische fremde Substanzen	2,33
Rendement	88,6
Quotient	96,3

Hierbei abgelaufener Syrup, der Centrifuge entnommen:

Polarisation	56,80 Proc.
Wasser	16,90
Asche	9,81
Organische fremde Substanzen	16,49
Alkalinität	0,40
Kalk	0,06
Farbe nach *Stammer*	111.

Das Verhältnifs zwischen Rohzucker und Grünsyrup (ohne Decke) ist ein aufserordentlich günstiges, da der Unterschied im Quotienten 96,3 bis 68,3 = 28,0 Proc. ein so bedeutender ist, wie er wohl selten in einer anderen Fabrik übertroffen wird. Es deutet dieser Umstand auf ein sehr kräftiges Korn, leichte Krystallisation der Füllmasse, so dafs der Schwerpunkt der Reinigung hierin zu suchen ist (vgl. 1876 220 190).

Der Hauptvortheil bei Benutzung der Phosphorsäure liegt in der verhältnifsmäfsig starken Abscheidung der Arabinsäure, desjenigen Körpers, welcher auf die Melassenbildung den gröfsten Einfluſs ausübt. Im Ganzen ist nach der Analyse eine Verbesserung von ungefähr 1 Proc. im Quotienten durch die Zugabe dieser Säure erzielt worden, und wenn man annimmt, dafs ein Theil Nichtzucker zwei Theile Rohzucker an der Krystallisation hindert, so sind hiermit die Kosten reichlich gedeckt. Bei der Entscheidung der Frage, ob dieser günstige Erfolg nicht durch eine abermalige Saturation mit billigeren Mitteln zu erreichen wäre, ist zu berücksichtigen, dafs beim Durchlaufen der Säfte durch die Filterpressen nach der Saturation stets kohlensaurer Kalk gelöst wird, welcher bei der zweiten Saturation nicht wieder entfernt werden kann, da Kohlensäure hieraus löslichen doppelt kohlensauren Kalk bildete; durch die Phosphorsäure wird aber der kohlensaure Kalk zersetzt und Kalk abgeschieden. In diesem wesentlichen Punkte ist also die Anwendung der Phosphorsäure der doppelten Saturation vorzuziehen.

Die doppelte Saturation hat einen weiteren wunden Punkt, nämlich das leichte Uebersaturiren des Saftes. Man hilft sich zwar dadurch, dafs man Kalk zuvor zusetzt; doch ist damit die Gefahr nicht ganz gehoben, da der übersaturirte Saft doppelt kohlensauren Kalk gelöst enthält, welcher ein schweres Kochen der Säfte bewirkt und das Spodium durch Abscheidung von Kalkcarbonat sehr stark verunreinigt. Durch Zugabe von Phosphorsäure wird jedenfalls das Kalkcarbonat vor dem Filtriren entfernt und das Spodium kommt viel ausreichender und besser zur Wirkung in Bezug auf die Entfernung der Nichtzuckerbestandtheile. Hierin liegt der Schwerpunkt bei Anwendung dieser Säure, denn derselbe Erfolg kann durch die zweite Saturation niemals in so ausgiebigem Mafse erzielt werden.

A. v. Wachtel hat bereits früher (vgl. 1880 237 150) auf die Löslichkeit des arabinsauren Kalkes hingewiesen, welcher bei der Schei-

dung entsteht und durch spätere Operationen nicht mehr entfernt werden kann. Die Anwendung eines Ueberschusses von Kalk ist also vom chemischen Standpunkte aus nicht vortheilhaft; dagegen tritt dann die mechanische Wirkung mehr in den Vordergrund und ist sogar bei der heutigen Durchführung in der Praxis die Hauptsache. Die mechanische Wirkung der Saturation wird, falls einmal ein Kalküberschufs angewendet wurde, um so gröfser sein, je mehr dieser Ueberschufs beträgt. Durch Versuche, welche zur Feststellung der Grenze, von welcher an ein Ueberschufs von Kalk angewendet wird, durchgeführt sind, läfst sich nachweisen, dafs die zur Scheidung und Saturation nothwendige Kalkmenge aufserordentlich gering ist. Der Saft wurde allmählich entweder mit Kalkmilch, oder flüssigem Zuckerkalke mit überschüssigem Kalk gemischt (wobei der Zuckergehalt genau bekannt war), oder mit festem gebranntem Kalk geschieden und saturirt und hierbei gefunden, dafs bei Anwendung von genügend Zeit und Wärme $^1/_8$ Proc. Calciumoxyd bei der schlechtesten Rübe genügt, um beide Operationen, Scheidung und Saturation, vollkommen durchzuführen. Die erhaltenen Quotienten waren unmerklich niedriger als bei Anwendung der vierfachen Kalkmenge (85,5 und 85,9). Ein praktisches Merkmal, um die bei der Rübe nothwendige Kalkmenge zu ermitteln und eine Methode zu finden, welche geeignet erschien, den Diffusionssaft in dieser Richtung vorher zu untersuchen, um jedesmal die entsprechende Kalkmenge zusetzen zu können, war leider in einer der Fabrikation entsprechenden Weise nicht festzustellen.

In der Praxis wendet man daher immer einen Ueberschufs von Kalk an, woraus folgt, dafs, je mehr die Kalkzugabe erhöht wird, desto besser die mechanische Reinigung, mithin die Gesammtreinigung ausfällt. Ist die Saturation eine entsprechende, so ist die gröfsere Kalkzugabe innerhalb praktischer Grenzen als rationell zu bezeichnen. Bei der Saturation können folgende Erscheinungen beobachtet werden: Je langsamer dieselbe verläuft, desto geringer fällt die erzielte Reinigung aus und desto mehr beträgt die schliefsliche Alkalinität des Saftes. Der Grund hierfür liegt in der Bildung des dreibasischen Kalksaccharates und in dem Löslichwerden des entstandenen Kalkcarbonates, welches um so gröfser wird, je mehr davon vorhanden ist, je länger die Dauer der Einwirkung und je niedriger die Temperatur des Saftes gehalten wird. Es läfst sich diese Behauptung durch einen Versuch mit reinem Rohzucker und Kalk leicht beweisen. Wenn man reinen getrockneten dreibasischen Zuckerkalk von der Zusammensetzung $C_{12}H_{22}O_{11}(CaH_2O_2)_3$ saturirt, so bekommt man eine dickflüssige weifse Masse, welche den eingeleiteten Gasen vielen Widerstand entgegensetzt. Die Kohlensäure wird von der Substanz bis zu einem bestimmten Punkte stark absorbirt, worauf eine langsame Verflüssigung der Masse erfolgt. Eine Probe der Substanz, beim

Eintritt der gröfsten Consistenz gezogen, hat von der ursprünglichen Zusammensetzung in folgender Weise abgewichen. Der ursprüngliche dreibasische Zuckerkalk bestand aus:

Calciumoxyd	30,32 Proc.
Polarisation	90,51
Gebundenes Wasser . .	9,18

Verdünnt und ungefähr $^1/_2$ Stunde saturirt:

10,5	Proc. Polar.	= 3,07	Proc.	$CaCO_3$
5,26	CaO	13,94	„	zweibasischer Zuckerkalk
1,36	Proc. CO_2	0,07	„	CaO.

Zieht man die Probe früher, so waltet der Aetzkalk, zieht man sie später, der kohlensaure Kalk vor. Hier ist eine Verbindung von zweibasischem Zuckerkalk mit kohlensaurem Kalk entstanden. Setzt man die Saturation dieser Masse, besonders in der Kälte, weiter fort, so bekommt man nach einer sehr langsamen Filtration eine schwerflüssige, jedoch vollkommen klare und farblose Flüssigkeit von folgender Zusammensetzung:

10,3	Proc. Polar.	= 3,09	Proc.	$CaCO_3$
3,42	„ CaO	11,98	„	einbasischer Zuckerkalk
1,36	„ CO_2	0,01	„	CaO.

Es ist somit eine Lösung von Kalkcarbonat im einbasischen Zuckerkalk entstanden, so dafs man den fortschreitenden Zerfall des dreibasischen Kalksaccharates, bezieh. dessen Uebergang in den zwei- und einbasischen Zuckerkalk, auch experimental verfolgen kann. Leitet man in das zuletzt besprochene Kalksaccharat Kohlensäure in der Kälte ein, so fällt der kohlensaure Kalk zum gröfsten Theil heraus, während ein kleiner Theil mechanisch gelöst bleibt und nach der Filtration beim Erhitzen vollständig herausfällt. Erhitzt man das obige Saccharat unter Kohlensäure-Zuleitung bis zum Kochen, so fällt neben kohlensaurem Kalk auch dreibasischer Zuckerkalk heraus, so dafs die darüber stehende Flüssigkeit nur eine geringe Alkalinität aufweist, während der Schlamm getrocknet 22,4 Proc. Polarisation zeigte, also eine Bestätigung für den obigen Verlauf des Processes lieferte. Läfst man die Flüssigkeit ohne Kohlensäure-Einströmung unfiltrirt erkalten, so löst sich der entstandene Niederschlag wieder auf. Da in der Praxis höhere Temperaturen angewendet werden, welche nahe an der Kochhitze liegen, so läfst sich annehmen, dafs bei der Saturation, nachdem dreibasisches Saccharat anwesend sein mufste, zuerst zweibasisches, dann einbasisches Saccharat entsteht, von welchen beiden bekannt ist, dafs zweibasisches Saccharat beim Kochen leicht in einbasischen und dreibasischen Zuckerkalk zerfällt und dafs einbasisches Saccharat kohlensauren Kalk in bedeutender Menge auflöst und in diesem Zustande beim Kochen in Kalkcarbonat, dreibasischen Zuckerkalk und Zucker zerfällt. Ein Theil des zersetzten dreibasischen Saccharates regenerirt sich also beim Einleiten von Kohlensäure in der Hitze theilweise, so dafs der Procefs mehr Zeit in Anspruch nimmt, als er beim einfachen

Verlauf erfordern würde. Leitet man die Kohlensäure langsam ein, so wird nicht nur der Proceſs wenig fortschreiten, sondern auch der bereits abgeschiedene kohlensaure Kalk theilweise in Lösung gebracht, und es kann geschehen, daſs bei schlechter Saturation ein Punkt eintritt, wo die Alkalinität einer filtrirten Probe wieder zu steigen beginnt, indem die Lösung des Kalkcarbonates rascher vor sich geht als die Carbonisirung. Bei rascher Saturation fallen diese Bedenken weg, mithin ist letztere vorzuziehen und dies ist auch in der Praxis anerkannt, da auch der Quotient bei rascher Behandlung, welche eine gröſsere Verdünnung des Zuckerkalkes voraussetzt, bedeutend besser ist. Daſs der nach der Saturation bleibende Schlamm stets Zuckerkalk enthält, läſst sich nicht nur aus dessen chemischer Zusammensetzung, sondern auch durch folgende Schlüsse ableiten.

Der Zuckergehalt des Schlammkuchens ist immer höher als der Concentration des Saftes, bezogen auf die in demselben vorhandene Wassermenge, entspricht. So wurde z. B. bei einem untersuchten Saturationssafte 6,05 Proc. Polarisation, 92,71 Proc. Wasser gefunden, der daraus erhaltene Saturationsschlamm enthielt bereits ausgelaugt 3,86 Proc. Polarisation bei 36,35 Proc. Wassergehalt oder:

$$92{,}71 : 6{,}05 = 36{,}35 : x, \text{ woraus } x = 22.$$

In unausgelaugtem Zustande sollten also, wenn kein Zuckergehalt im Schlamme vorhanden wäre, nur 2,2 Proc. Zucker enthalten sein; der höhere Gehalt an Zucker, welcher 3,8 — 2,2 Proc. = 1,6 Proc. beträgt, kann also nur als Zuckerkalk anwesend sein, welcher dem Auslaugen besser widersteht. In vielen Fällen beträgt die Polarisation des Schlammes sogar mehr als die des Saftes, aus welchem er entstanden ist. Es wäre jedenfalls zu bedenken, ob es nicht ökonomisch richtiger wäre, anstatt der sogenannten absoluten Auslaugung, welche mit grofsen Mengen Wasser arbeitet, da der Zuckergehalt jedenfalls schwerer löslich ist als Rohzucker, den Kuchen vollständig mit Kohlensäure zu saturiren. Es würden dann geringe Mengen Wasser zur Erschöpfung des Zuckers nothwendig sein und deshalb bedeutend reinere und concentrirtere Lösungen erhalten, welche die umständlichere Handhabung möglicher Weise decken könnten.

Daſs die Kohlensäure wie jede andere Säure besonders in der Hitze eine invertirende Wirkung besitzt, hat *v. Lippmann* (1880 237 148) nachgewiesen, weshalb es besser ist, die Zeit der Saturation nach Möglichkeit abzukürzen. Beim sogen. Uebersaturiren wird ein grofser Theil von kohlensaurem Kalk gelöst und bleibt selbst nach stundenlangem Kochen in Lösung; hierbei können die gelösten Mengen ziemlich bedeutend werden, so daſs die eingeschlossenen, dunkel gefärbten Verunreinigungen frei werden und abermals in die Säfte gelangen, so daſs die Säfte beim Uebersaturiren stets dunkel sind. Eine eigenthümliche Erscheinung tritt jedoch mitunter auf, deren

genauere Umstände noch nicht ermittelt werden konnten; in ausnahmsweisen Fällen scheidet sich beim Erhitzen der übersaturirten Lösung ein Niederschlag von folgender Zusammensetzung aus:

69,40	Proc.	Magnesiumcarbonat
21,03	„	Calciumcarbonat
0,27	„	Kohlensäure
9,30	„	Verunreinigung.

Dieses Auftreten der Magnesia beim Uebersaturiren kommt selten vor, zeigt aber, dafs jedenfalls die Magnesia bei der Saturation eine Rolle spielt, insbesondere in der späteren Alkalinität der Säfte vorzuherrschen scheint.

Nach *Wachtel* ist es ferner von allen Salzen nur das gelöste Kalkcarbonat, welches ein schweres Kochen des saturirten Saftes nach sich zieht, da Säfte der schlechten oder langsamen Saturation und übersaturirte Säfte schwer kochen, durch Zugabe von Mineralsäuren die Säfte normal werden und saturirte Zuckerkalklösungen nur dann schwer kochen, wenn sie verhältnifsmäfsig gröfsere Mengen Kalkcarbonat gelöst enthalten, was man aus dem Kohlensäuregehalt des eingedickten Saftes ermessen kann.

Bemerkenswerth sind auch noch die Umsetzungen, welche die gegen das Schäumen der Säfte angewendeten Fette erleiden. Die Fettsäuren verbinden sich in Wirklichkeit mit Kalk und geben mit diesem unlösliche Verbindungen, welche langsam herausfallen und besonders im Robert'schen Apparat sich absetzen. Das frei gewordene Glycerin, welches im Wasser löslich ist und nicht krystallisirt, wird man sämmtlich in der Melasse wieder finden. Es ist *Wachtel* zwar nicht gelungen, in der Melasse das Glycerin nachzuweisen, auch nicht in der Elutionslauge, hingegen hat er im sogenannten Nachlauf der Melassenspiritusraffination Acroleïn mit ziemlicher Sicherheit nachgewiesen.

Ueber zweifaches und dreifaches Osmose-Pergament.

Aus der Pergamentpapierfabrik von *Albert Eckstein* in Wien.

Vor ungefähr 4 Jahren wurde die von *Dubrunfaut* erfundene Methode der Osmosirung von Zuckermelassen in die Praxis eingeführt und belgisches Pergamentpapier zu diesem Zwecke als Diaphragma empfohlen. Da ich mich eine Reihe von Jahren vorher mit dialytischen Arbeiten befafste und an verschiedenen Zuckerfabriken Pergamentpapier lieferte, so hatte ich diesbezüglich, besonders über die nothwendigen Eigenschaften des für die Dialyse benutzten Pergamentpapieres Studien gemacht und auch sehr zufriedenstellende Resultate erhalten. Ich hatte nämlich schon bei den ersten Versuchen gefunden, dafs Pergament-

papier, wie es bisher in allen Fabriken erzeugt wurde, für Zwecke der Dialyse noch sehr mangelhaft sei, und aus Gründen, die ich später erörtern werde, habe ich mich bemüht, eine Methode aufzufinden, *endloses* Pergamentpapier in *mehrfachen Lagen* herzustellen, d. h. mehrere Papierbahnen derart auf einander zu pergamentiren, dafs aus denselben eine homogene Masse wird, welche bezüglich der Haltbarkeit, Ausdehnungsfähigkeit und Flächenanziehung das höchste leistet. In der zu Salzburg am 29. und 30. Juni 1877 abgehaltenen Generalversammlung des Centralvereines für Rübenzucker-Industrie in der österreichisch-ungarischen Monarchie, wo über die nothwendigen Eigenschaften des Pergamentpapieres verhandelt wurde, legte ich gröfsere Muster vor und wies nach, dafs nur duplirte Pergamentpapiere bei der Osmose die besten Resultate geben können, weil endlose Papierrollen, wie solche von den bezüglichen Fabriken geliefert werden, niemals in der Stärke gleichmäfsig sind, daher das daraus erzeugte Pergamentpapier dickere und dünnere, sowie festere und lockere Stellen besitzt und somit die Flüssigkeiten ungleichmäfsig durchläfst, weil ferner jedes auf der Maschine erzeugte Papier mehr oder weniger mechanisch beigemengte Bestandtheile (als Eisensplitter, Kohlenstaub, Holz- oder Strohfasern) enthält, welche dem Pergamentirprocesse entgehen, daher bei Erweichung des Pergamentpapieres in Flüssigkeit sich von selbst loslösen, kleinere oder gröfsere Lücken zurücklassen, wodurch ein unregelmäfsiges Durchströmen des Dialysirgutes stattfindet.

Alle diese gerügten Fehler hängen dem *einfachen* Pergamentpapier an, gleichviel ob dasselbe in der üblichen Stärke oder bedeutend dicker, wie beispielweise das in Belgien so genannte *Lederpergamentpapier*, erzeugt wird. Durch Dupliren oder Tripliren mehrerer Papierbahnen decken sich obige Fehler und wird hierdurch ein gleichmäfsiges Material mit gleichbleibender Leistungsfähigkeit erzielt.

Es tritt aber ein noch viel wichtigerer Umstand hinzu, der mich veranlafste, vieljährige Versuche durchzumachen, um duplirtes Pergamentpapier zu erzeugen. Pergamentpapier ist bekanntlich *wasserdicht*, d. h. in dem Sinne verstanden, dafs das genannte Material, auf der einen Seite mit Wasser stark befeuchtet, auf der anderen Seite nicht durchnäfst. Beutel aus diesem Stoffe erzeugt, wie die von mir vor 18 Jahren in den Handel gebrachten Pergament-Eisbeutel, können sogar eine ziemliche Menge Wasser enthalten, ohne dafs letzteres durchsickert, jedoch in Dampfform entweicht, worauf das Kühlvermögen der genannten Eisbeutel für sanitäre Zwecke beruht. Bei 1^{at} Ueberdruck jedoch sickert Wasser durch Pergamentpapier wie durch ein feines Filter. Ebenso findet ein Ueberfliefsen von Flüssigkeiten in einem Eisbeutel zum Wasser, in welchem solche eingehängt sind, statt, besonders wenn das specifische Gewicht beider Flüssigkeiten verschieden ist, d. h. die beiden Flüssigkeiten diffundiren gegen einander.

In der Zuckerfabrikation bietet nun die Melasse ein Material, welches Krystalloide von verschiedener Löslichkeit nebst Colloiden enthält, zu deren Verarbeitung und Diffusion nur Pergamentpapier als Diaphragma und nicht thierische Membran verwendet werden kann, weil das Bindegewebe der letzteren bei der hohen Temperatur, unter welcher die Melasse-Osmose stattfindet, rasch zerstört würde, oder Leim bildet, und weil die Dimensionen thierischer Membranen gewissermafsen begrenzt sind, während das Pergamentpapier sehr hohe Temperaturen selbst in Flüssigkeiten verträgt und überdies als Kunstproduct in jeder gewünschten Gröfse angefertigt werden kann. Die Diffusion beruht aber auch auf *Flächenanziehung* und steht mit ihr erfahrungsgemäfs in geradem Verhältnisse: Je gröfser die Flächen, desto günstiger die Diffusionsverhältnisse, weil nämlich, je gröfser die Fläche des Diaphragmas, desto mehr Poren vorhanden sind und die Flüssigkeiten um so vielfältiger durchpassiren. Da jedoch in der Zuckerfabrikation die Flächen des Diaphragmas der kostspieligen Anschaffung und anderer Umstände wegen möglichst begrenzt gewünscht werden, war die Aufgabe zu lösen, ein Diaphragma künstlich darzustellen, welches bei begrenztem Raume möglichst viele gleichmäfsige Poren enthalte.

Meine Versuche hatten zum Ziele, Pergamentpapier aus mehreren Schichten zusammengesetzt und innigst mit einander verbunden für die Dialyse anzufertigen; so wie man beim Aufeinanderlegen zweier Siebe mit Maschen verschiedener Gröfse auf demselben Flächenraume eine gröfsere Zahl von Sieböffnungen erhält, ebenso müssen zwei Pergamentpapierbahnen zusammengeschweifst in der Dialyse eine höhere und gleichmäfsigere Wirkung im Vergleiche zu einfachem Pergamentpapiere erzielen, ebenso bezüglich der Ausdehnungsfähigkeit und des Widerstandes gegen Zerstörung durch mechanische Einflüsse, wie dies die zunehmende Verbreitung des Doppelpergamentpapieres auch in der Praxis bestätigt.

Zur Milchuntersuchung.

Einen lediglich für praktische Zwecke berechneten, für diese aber auch sehr brauchbaren Apparat hat *Fr. Heeren* in Hannover (D. R. P. Kl. 42 Anmeldung Nr. 7691 vom 4. April 1881) angegeben. Eine runde Platte aus Hartgummi hat in der Mitte eine flache Erhöhung von 2^{cm} Durchmesser mit einem nur $0^{mm},33$ hohen Rande. Wenn man nun auf diese kleine Fläche einige Tropfen Milch bringt und eine beigegebene Glasplatte darauf legt, so erhält man somit eine $0^{mm},33$ dicke Schicht Milch, welche die schwarze Gummiplatte um so vollständiger verdeckt, je undurchsichtiger die Milch ist, und zwar entstehen je nach

dem Fettgehalt mehr oder weniger dunkle blaugraue Farben. Auf dem Rande der Glasplatte sind 6 dieser Schattirungen aufgedruckt, welche dem Fettgehalte der Milch entsprechend die Bezeichnungen tragen: Rahm, sehr fett, normal, wenig fett, arm, sehr arm.

Will man nun eine Milch untersuchen, so bringt man einige Tropfen derselben mitten auf die Gummiplatte, bedeckt sie mit der Glasscheibe und vergleicht die entstehende Schattirung mit den 6 Farben auf der Glastafel, welche im Kreise die Milchprobe umgeben, um sofort zu sehen, ob man es mit einer an Fett reichen oder mageren Milch zu thun hat. Die ganze Untersuchung ist in 1 bis 2 Minuten bequem ausgeführt.

Berücksichtigt man, dafs der Fettgehalt der Milch aus den verschiedenen Zitzen einer Kuh, dafs sie nach Race, Futter und Zeit der Milchentnahme ungemein wechselt, wie Referent bereits früher (1880 235 145) ausführte, so dafs für die wichtigsten Bestandtheile der Milch gefunden wurden: [1]

Trockensubstanz	6,8	bis	17,1 Proc.
Fett	1,4	„	7,2
Albuminate	2,2	„	6,2
Zucker	1,0	„	5,2
Salze	0,1	„	1,7

so ist es eine unverantwortliche Leichtfertigkeit, wenn Chemiker angeben, eine Marktmilch sei z. B. mit 12 Proc. Wasser verfälscht, und erscheint es sehr bedenklich, wenn auf Grund derartiger Angaben Verurtheilungen stattfinden. Man möge Milch mit weniger als 2,5 bis 3 Proc. Fett vom Marktverkehr ausschliefsen, oder doch für dieselbe einen geringeren Preis ansetzen; es ist aber in keiner Weise gerechtfertigt, sie auf Grund einer chemischen Analyse als „verfälscht“ zu bezeichnen.

Für derartige marktpolizeiliche Zwecke, sowie für Haushaltungen und Landwirthe, für welche eine wissenschaftlich genaue Fettbestimmung völlig zwecklos ist, kann Referent diesen kleinen Apparat, „Pioskop“ genannt, nur bestens empfehlen. [2] *F.*

Zur Bestimmung des Schwefels.

Die bei der Bestimmung des Schwefels durch Verbrennen im Sauerstoffstrom aus der mit überschüssigem Brom und etwas Salzsäure versetzten Bromlösung entweichenden Dämpfe leitet *W. G. Mixter* (*American Chemical Journal*, 1881 Bd. 2 S. 396) durch ein Rohr auf den Boden einer etwa 8l fassenden Flasche, wo sie sich verdichten.

[1] Vgl. *Wagner's Jahresbericht*, 1880 S. 702. *Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege*, 1879 S. 456.

[2] Derselbe wird von der *Hannoverschen Gummikamm-Compagnie* in Hannover angefertigt und kostet im Einzelverkauf nur 1 M.

Nach Beendigung des Versuches wird die Flasche mit Wasser ausgespült und die erhaltene Flüssigkeit mit der Bromlösung vereinigt. (Vgl. *F. Fischer: Chemische Technologie der Brennstoffe*, * S. 120.)

K. Zulkowsky (*Berichte der österreichischen chemischen Gesellschaft*, 1881 * S. 2) empfiehlt zur Bestimmung des Schwefels in Kiesen und gebrauchter Laming'scher Masse ebenfalls die Verbrennung im Sauerstoffstrom, da nur dieses Verfahren den nutzbaren Schwefel genau angibt. Er verwendet aber zur Absorption der Dämpfe statt der salzsauren Bromlösung eine Lösung von Aetzkali und unterbromigsaurem Kalium, zu deren Herstellung man 180g mit Alkohol gereinigtes, d. h. Schwefelsäure freies Aetzkali in Wasser löst und 100g Brom unter Abkühlung eintropfen läfst. Die so erhaltene Flüssigkeit wird auf 1l verdünnt und es sind 30cc derselben zur Bestimmung von 0g,5 Schwefel völlig ausreichend.

Zur Ausführung der Verbrennung verwendet *Zulkowsky* ein etwa 60cm langes Verbrennungsrohr, dessen Ende zu einem langen, nicht zu dünnen und nach abwärts gerichteten Röhrchen ausgezogen wird. Vor diesem ausgezogenen Ende wird das Rohr etwas verengt, dann wird bis zu dieser Einschnürung eine 20 bis 25cm lange Schicht von platinirtem Asbest eingeführt. In einem weiteren Abstand von 7 bis 10cm kommt ein Porzellanschiffchen zu stehen, welches mit etwa 0g,4 gepulvertem Gasschwefel gefüllt ist. Das linke Rohrende ist mit einem Sauerstoffgasometer in Verbindung zu setzen und dazwischen ein mit Wasser gefüllter Indicator einzuschalten. Als Absorptionsvorrichtung dienen 2 Peligot'sche, mit Kautschukstöpseln versehene U-Röhren von etwa 14cm Höhe, von denen die letzte ein mit Glaswolle gefülltes Rohr trägt. Beide U-Röhren werden mit der Absorptionsflüssigkeit gefüllt und die Glaswolle damit berieselt. Wenn Alles in der angegebenen Weise zusammengestellt erscheint, so wird derjenige Theil des Rohres, welcher mit platinirtem Asbest gefüllt ist, in einem gewöhnlichen Verbrennungsofen zur Rothglut erhitzt und gleichzeitig feuchter Sauerstoff hindurchgeleitet, der sich in der Asbestschicht anhäuft. Hierauf wird das Schiffchen von der Rechten zur Linken zur Rothglut gebracht, wobei der Gasschwefel allmählich verbrennt. Obwohl man das Rohr so tief als thunlich in den Ofen hineinschieben mufs, so ist der aus demselben herausragende vordere Theil doch so kalt, dafs in demselben ein Theil Schwefelsäure zurückbleibt. Man fährt daher mit der langen Flamme eines Bunsen'schen Brenners über denselben hin und her bis fast zum Stöpsel des ersten U-Rohres und wiederholt diese Erhitzung so lange, bis sich an dieser Stelle kein Beschlag zeigt. Der Absorptionsapparat wird abgenommen, entleert, und wie auch das ausgezogene Ende des Verbrennungsrohres, mit Wasser nachgespült. Die durch die Waschwässer verdünnte Absorptionsflüssigkeit wird hierauf mit Salzsäure versetzt, um das Aetzkali und unterbromigsaure Kalium zu zersetzen, sodann erhitzt, nöthigenfalls concentrirt und schliefslich die in derselben vorhandene Schwefelsäure mittels Chlorbarium ausgefällt.

Zur Prüfung der Kiese braucht man ein kürzeres Verbrennungsrohr von etwa 40cm Länge, welches ebenso gestaltet ist wie das für Gasschwefel, mit dem einzigen Unterschiede, dafs die Verengerung hinwegfällt. Der platinirte Asbest ist nicht nur überflüssig, sondern wegen der reichlichen Bildung des Schwefeltrioxydes hier nachtheilig. Das Verbrennungsrohr wird so tief als möglich in den Ofen geschoben, mit dem früher beschriebenen, gefüllten Absorptionsapparat in Verbindung gebracht und in dasselbe das etwa 0g,5 Kiespulver enthaltende Porzellanschiffchen eingesetzt. Das linke Rohrende endlich wird mit dem Sauerstoffgasometer in Verbindung gebracht. Man leitet zuerst feuchten Sauerstoff zu, um die im Rohre vorhandene Luft zu

verdrängen, und beginnt sodann mit der Erhitzung. Der Sauerstoff läfst sich weder bei Kies, noch bei Gasschwefel durch Luft ersetzen, weil der übrig bleibende Stickstoff die durch den Absorptionsapparat gehende Gasmenge so bedeutend vermehrt, dafs für die Verdichtung des Schwefeltrioxydes keine Zeit übrig bleibt. Sobald sich der Kies entzündet, bemerkt man bei dem Absorptionsapparate einen Stillstand, indem fast sämmtliches Gas absorbirt wird, es sei denn, dafs die Sauerstoffzufuhr gar zu stark wäre. Hat die Absorption nachgelassen, so rückt man mit der Erhitzung weiter und so fort, bis man mit derselben zu Ende ist.

Nach *M. Gröger* (Daselbst S. 6) werden die im Schwefelkies enthaltenen Eisensulfide durch Erhitzen mit metallischem Eisen in Eisenmonosulfid verwandelt. Dieses wird mit verdünnter Salzsäure zersetzt, wobei sich Schwefelwasserstoff entwickelt, welcher in eine Jodlösung geleitet wird, wobei ein Theil des Jodes unter Schwefelabscheidung in Jodwasserstoff übergeht: $H_2S + J_2 = S + 2HJ$. Das überschüssige freie Jod wird zurücktitrirt, woraus sich die Menge des gebildeten Schwefelwasserstoffes, somit die Menge des im Kiese enthaltenen nutzbaren Schwefels ergibt.

Das zur Ausführung der Analyse nöthige, pulverförmige schwefelfreie Eisen verschafft man sich durch Reduction von reinem Eisenoxyd mittels Wasserstoff. Das Wasserstoffgas mufs jedoch vorher über mit alkalischer Bleizuckerlösung getränkten Bimsstein geleitet werden, um dasselbe vom beigemengten Schwefelwasserstoff zu befreien. Aufserdem mufs die Reduction bei Hellrothglut vorgenommen werden, da das Eisen sonst pyrophorisch wird. Zur Absorption des Schwefelwasserstoffes benutzt man eine Jodlösung, welche beiläufig $^1/_2$ normal ist und die man sich bereitet, indem man etwa $63^g,5$ Jod und etwa 90^g Jodkalium in 1^l Wasser löst. Den Titer dieser Flüssigkeit bestimmt man mit Hilfe einer $^1/_{10}$ Normallösung von Thiosulfat ($Na_2S_2O_3$) mit möglichster Schärfe.

Ungefähr $0^g,5$ des feinst zerriebenen Pyrits werden in einem etwa 5 bis 6^{cm} langen und 1^{cm} weiten, an einem Ende zugeschmolzenen Röhrchen aus schwer schmelzbarem Glase abgewogen. Man rüttelt dieses Kiespulver durch Aufklopfen des Röhrchens auf eine Tischplatte fest zusammen und überschüttet dasselbe mit ungefähr dem dreifachen Volumen Eisenpulver, worauf beide Substanzen mit Hilfe eines schraubenförmig gewundenen Kupferdrahtes durch Hin- und Herschieben aufs innigste gemischt werden. Nun rüttelt man das Gemenge wieder zusammen und bedeckt es mit einer 5^{mm} dicken Schicht Eisenpulver, welche man ebenfalls festklopft, und schliefslich mit einer 1^{cm} dicken Schicht von gepulvertem reinem Calciumcarbonat. Letzteres hat den Zweck, das Eisen bei dem später erfolgenden Glühen vor einer weitergehenden, die Analyse in nachtheiliger Weise beeinflussenden Oxydation zu schützen. Das Röhrchen wird nun an seinem oberen Ende durch einen eisernen Halter in schiefer Lage eingeklemmt und dessen unterer Theil durch einen Gasbrenner 5 Minuten zum Glühen erhitzt.

Ist der Kies fein gepulvert und mit dem Eisen gut vermengt, so geht die Umwandlung des Eisenpolysulfids in Eisenmonosulfid sehr leicht und vollständig von statten, selbst bei sehr unreinen Kiesen, wie z. B. bei dem von Lukawitz, der gegen 37 Proc. Talkschiefer beigemengt enthält. Bei sehr schwefelreichen Kiesen kommt das Gemenge beim Erhitzen an einer Stelle ins Glühen und dies setzt sich auch ohne weitere äufsere Erhitzung durch

die ganze Masse fort. Enthält der Pyrit Kupferkies oder Bleiglanz, so wird hierbei Kupfer oder Blei im regulinischen Zustande ausgeschieden. Nachdem das Röhrchen erkaltet ist, schüttet man den Inhalt desselben in einen 300cc fassenden Glaskolben mit ziemlich weitem Halse. Sollte dabei etwas Substanz an dem Röhrchen hängen bleiben, so wirft man auch dieses hinein; in der Regel gelingt es aber, den ganzen Inhalt durch Abklopfen in den Kolben zu bringen. Aufserdem gibt man in denselben noch ein erbsengrofses Stück von reinem Magnesit oder Marmor. Der Kolben wird mit einem doppelt durchbohrten Kautschukstöpsel versehen, durch welchen ein mit einem Glashahn versehenes, bis auf den Boden reichendes Trichterrohr hindurch geht und ein Knierohr, welches mit einer Gilm'schen Absorptionsröhre verbunden ist, deren langer Schenkel bei 13mm lichtem Durchmesser 75 bis 80cm und dessen kurzer Schenkel 11 bis 12cm lang ist. Diese durch eine Klemme in schwach geneigter Lage erhaltene Absorptionsröhre ist an ihrem Ende etwas ausgezogen, um sie am Schlusse des Versuches durch einen Kautschukschlauch mit einem Aspirator in Verbindung setzen zu können. Die Gilm'sche Röhre wird mit 50cc Jodlösung von der früher angegebenen Concentration und die Kugel des Trichterrohres (bei geschlossenem Glashahne) mit einem Gemisch von 75cc concentrirter Salzsäure und 75cc Wasser angefüllt. Nun läfst man einen Theil der verdünnten Salzsäure in den Kolben fliefsen; es tritt Schwefelwasserstoff- und Kohlensäure-Entwicklung ein und die Gasblasen streichen langsam durch das schwach geneigte Rohr, wobei der Schwefelwasserstoff vollständig zerstört wird. Sobald die Gasentwicklung nachläfst, läfst man neuerdings etwas Salzsäure zufliefsen. Ist die Salzsäure nahezu ganz in den Kolben getreten, so wird derselbe bis zum schwachen Sieden der Flüssigkeit erhitzt und dieses 5 bis 10 Minuten lang unterhalten, um das absorbirte Schwefelwasserstoffgas auszutreiben. Bei dieser Operation würde leicht ein Zurücksteigen der Jodlösung in den Kolben erfolgen; aus diesem Grunde wird der Magnesit zugesetzt, welcher dies durch seine gleichförmige Kohlensäure-Entwicklung verhindert. Nun verbindet man das ausgezogene Rohrende mit dem Aspirator, öffnet den Hahn des Trichterrohres und saugt langsam etwa 2l Luft hindurch; dabei hält man den Inhalt des Kolbens nahe der Kochhitze.

Ist die Aufschliefsung des Kieses gelungen, so erkennt man dies an dem Rückstande, welcher eine helle Farbe annimmt. Enthält aber der Kies Kupfer oder Blei, so werden bei der Lösung diese beiden Metalle, die sich in fein vertheiltem Zustande befinden, durch den frei werdenden Schwefelwasserstoff in Schwefelkupfer und Schwefelblei zurückverwandelt und bleiben ungelöst. An ihrer tiefschwarzen Farbe und flockigen Beschaffenheit lassen sie sich leicht von noch unzersetztem Kiese unterscheiden, um so mehr als dieser nie in der Flüssigkeit schwimmt.

Bei dieser Methode wird somit nicht der ganze Schwefel, sondern nur der an Eisen gebundene, also vornehmlich der nutzbare Schwefel bestimmt. Enthält der Kies Zinkblende, so wird auch der an das Zink gebundene Schwefel mit bestimmt. Wollte man dies vermeiden, so müfste man statt Salzsäure Essigsäure verwenden; die Aufschliefsung geht aber in diesem Falle weit schwieriger von statten, so dafs die Anwendung von Essigsäure im Allgemeinen nicht zu empfehlen ist. Würde die Flüssigkeit im Entwicklungskolben Eisenoxydsalze enthalten, so lange die Gasentwicklung stattfindet, so würden diese eine Schwefelausscheidung unter Bildung von Oxydulsalzen bewirken. Aus diesem Grunde mufs das Eisen beim Glühen der Mischung mit kohlensaurem Kalk bedeckt sein, um es vor der Oxydation möglichst zu schützen. Ganz läfst sich dies ohnehin nicht verhindern; doch bleibt noch immer

ein so grofser Ueberschufs von metallischem Eisen zurück, dafs bei der Auflösung die Oxydsalze in Oxydulsalze verwandelt werden.

Trotzdem die im Kolben befindliche Flüssigkeit etwa 20 Minuten bei Kochhitze erhalten wird, somit die durch die Gilm'sche Röhre streichende Luft die Jodlösung erwärmt, so ist doch ein fühlbarer Verlust an Jod durch eintretende Verdampfung nicht zu befürchten. Die in der Gilm'schen Röhre befindliche Flüssigkeit, welche Jod und Jodwasserstoff nebst ausgeschiedenem Schwefel enthält, wird in ein 300^{cc}-Kölbchen gebracht und der der Röhre anhaftende Theil mit Wasser nachgespült. Die gesammte Flüssigkeit wird mit Wasser bis zur Marke verdünnt und durch Schütteln gemischt. 50^{cc} derselben werden unter Zusatz von Stärkelösung auf bekannte Art mit Zehntelnormal-Thiosulfatlösung titrirt. Angenommen, die Jodlösung wäre genau halbnormal, die Lösung von Thiosulfat genau $^1/_{10}$ normal; man hätte ferner 50^{cc} der ersteren und n^{cc} der letzteren verwendet, so sind 50^{cc} Halbnormallösung = 25^{cc} Normaljodlösung, n^{cc} Zehntelnormalthiosulfatlösung = 0,1 n^{cc} Normaljodlösung, somit wurden (25 — 0,6 n)^{cc} Normaljodlösung durch den Schwefelwasserstoff zersetzt. Aus der Gleichung $H_2S + 2J = S + 2HJ$ folgt, dafs 1 Atom Jod $^1/_2$ Atom Schwefel, d. h. 1^{cc} Normaljodlösung 16^{mg} Schwefel anzeigt. Der in der abgewogenen Menge Schwefelkies vorhandene Schwefel (in Form von Eisensulfiden und etwa vorhandenem Zinksulfid) ist demnach (25 — 0,6 n) 0^g,016. Die Resultate sind befriedigend, wie dies nachstehende tabellarische Zusammenstellung der gefundenen Schwefelmengen in Procent erweist:

Kies aus	Lösung in Königswasser	Röstung im Sauerstoff	Mafsanalyse	Bemerkungen
Wittkowitzer Schliech Nr. 1, bei der Aufbereitung der Kohle gewonnen	43,10	42,81	43,09	Kupferfrei. Enthält etwas Kohle.
Lukawitz, Böhmen	34,29	34,09	34,20	Kupferfrei.
Aussiger Sodafabrik	32,24	31,49	31,14	Enth. 1,2% Kupfer.
Grube Scharley bei Beuthen	—	51,69	52,25	Kupferfrei.
Göllnitz, Ungarn	48,40	47,82	47,69	Enthält 0,6% Kupfer und etwas Gyps.
Margeczan, Ungarn	42,48	42,10	42,42	Kupferfrei.

Th. M. Drown (*Chemical News*, 1881 Bd. 43 S. 89) erwärmt die fein gepulverten Kohlen oder Kiese mit Natronlauge von 1,25 sp. G., fügt vorsichtig Brom im Ueberschufs zu und säuert schliefslich mit Salzsäure an. Nach erfolgter Lösung verdampft man zur Trockne, nimmt in saurem Wasser auf und fällt mit Chlorbarium.

Ueber Neuerungen im Hüttenwesen.

Mit Abbildungen auf Tafel 5.

(Fortsetzung des Berichtes S. 206 Bd. 240.)

Der *Schemnitzer Rundofen* ist nach einem Bericht von *J. H. Langer* (*Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1880 S. 609) ein 8förmiger Rundofen nach dem Systeme *Pilz*, jedoch ohne Mantel, mit eisernem, durch Wasser gekühlten Gestelle, hat einen Blei- und zwei Lechabstiche, doppelte Schlackenrinnen, radiale Gasableitungen. Der obere Theil des Ofens (Fig. 1 bis 4 Taf. 5) ruht auf 8 durch Quadern festgelegten gufseisernen Säulen, die unter einander durch Eisenplatten verbunden sind, welche den unterhalb des Kühlringes liegenden Ofentheil umfassen; blos an der Brustseite unterhalb der Schlackenrinnen ist keine Umfassungsplatte angebracht. Die 8 Säulen unterfangen den Tragring für das Ofengemäuer. Für die Mauerung des Kernschachtes sowohl, als für die der übrigen aus feuerfestem Material herzustellenden Ofentheile wurden aus Dillner Agalmatolith hergestellte Ziegeln, für die Rauhmauerung gewöhnliche festgebrannte Mauerziegeln verwendet. Zur Ableitung der Feuchtigkeit dienen kleine Kanäle. Der Abzug der Gase erfolgt mittels 13 radialer Oeffnungen von $2^{cm} \times 2^{cm}$ innerem Querschnitt in einen ringförmigen Kanal *e* von 27^{cm} Breite, 115^{cm} Höhe durch den Hauptabzugkanal *n* von 84^{cm} Breite und 40^{cm} Höhe. Die Gicht ist offen und erfolgt die Beschickung durch Hände mittels eigener Gefäfsen. Bei dem im Betriebe stehenden Ofen hat man den über den Gichtboden hervorragenden Theil der Ofenmauerung ganz zweckmäfsig mit einem gufseisernen Cylinder versehen, wodurch der sonst raschen Abnutzung des Ziegelmauerwerkes wirksam begegnet wird.

Die 8 Formen des Ofens sind in den 8 Segmenten des Kühlringes angebracht. Die Zuleitung des Windes erfolgt vom Hauptrohre *A* aus durch das ringförmige Rohr *B* mittels der Rohrstutzen *C* in Düsen von 33^{mm} Durchmesser und geschieht die Regulirung mittels eines Schiebers *i*. Die horizontale Bewegung der Düsen mittels Zahnstangengetriebe, sowie die verticale Verstellung vermöge der durch Schrauben beweglichen, tubusartigen Einschaltung sind in Fig. 4 dargestellt. Schlackenrinnen, Lechabstiche, Bleiabstiche, Schlackentiegel und Schlackenwagen sind in den diesem Ofensystem eigenthümlichen, allgemein gebräuchlichen Formen ausgeführt.

Die Verarbeitung der angelieferten Gold, Silber, Blei und Kupfer führenden Geschicke erfolgt im Pilz-Ofen in zwei von einander getrennten Gängen, dem Erz- und dem Schlackenschmelzen. Zur Erläuterung dieser Arbeiten dienen folgende abgerundete Angaben a u dem Betrieb des J. 1879:

Zu dem Erzschmelzen gelangen — mit Ausnahme von geringen Mengen beim Schlackenschmelzen verarbeiteter, kupferreicher Erze — die gesammten, theils im Fortschaufler verrösteten, theils roh zur Verarbeitung gelangenden Erzgefälle. Im J. 1879 wurden hierbei in 159 24stündigen Schmelzerschichten über einer Zustellung verarbeitet 8795^{t} Gesammtbeschickung, mit einem durchschnittlichen Gehalte von 0,0953 Proc. in Göldisch-Silber, 0,0209 Proc. in Gold, 11,6 Proc. in Blei und 0,16 Proc. in Kupfer. In der Gesammtmenge waren enthalten:

Geröstetes Erz	53,5 Proc.
Rohes Erz	3,5
Lech, Krätz, Flugstaub	7,5
Bleiische Vorschläge	7,0
Eisen haltige Zuschläge: als Diosgyörer Eisenerz, Schmöllnitzer Kiesabbrände	10,5
Schlacken eigener Arbeit	18,0

und entfallen auf 100^{k} Erz:

Zugeschlagene Hüttenproducte	25,4
Eisen haltige Zuschläge	18,4
Schlacken	31,6

Ausgebracht wurden, ausschliefslich der zurück verarbeiteten Schlacken, 3598^{t},5 und zwar:

Reichblei	19 Proc.
Sonstige Zwischenproducte	21
Schlacken	60

Das Reichblei vom Erzschmelzen hatte:

Göldisch-Silbergehalt	0,8373 Proc.
Goldgehalt	0,0320

	Sonstige Zwischenproducte	Schlacken
Göldisch-Silbergehalt	0,0140 bis 0,0693 Proc.	0,0107 Proc.
Goldgehalt	0,0128	0,0068
Bleigehalt	14 bis 56	2
Kupfergehalt	1,1	

Der Brennmaterialverbrauch betrug:

Für 10^{t} Erz und Schliech	11,3 Proc. Kokes
„ „ Gesammtbeschickung	6,39 „ „

Aufgebracht wurden in 24 Stunden 15 642^{k} Erz und Schliech, 19 439^{k} Gesammtbeschickung. Der Windverbrauch betrug in der Minute bei einer Pressung von 26^{mm} Quecksilber bei 8 Formen mit 33^{mm} Düsenöffnung 26^{cbm},32. Das Erzschmelzen schlofs ab mit einem Zugang von 9,70 Proc. Gold, 125,08 Proc. Kupfer und mit einem Abgange von 1,44 Proc. Silber und 9,47 Proc. Blei. Bei dem Schlackenschmelzen wurden in 160 24stündigen Schmelzschichten 7960^{t} an Gesammtbeschickung aufgebracht. Die Beschickung bestand aus:

2,7 Proc. an Kupfer reicheren Erzen mit 0,0369 bis 0,101 Proc. Göldisch-Silber, 0,0186 bis 0,0268 Proc. Gold, bis 25 Proc. Blei und 3,4 bis 7,7 Proc. Kupfer,

15,0 Proc. Hüttenproducten (Leche, Treibproducte, Krätz u. dgl.) mit 0,0328 bis 0,2632 Proc. Göldisch-Silber, 0,0013 bis 0,0328 Proc. Gold, 16 bis 85 Proc. Blei,

82,3 Proc. Schlacken vom Erz- und Schlackenschmelzen mit 0,0018 Proc. Göldisch-Silber, 0,0104 Proc. Gold, 1 Proc. Blei.

Erzeugt wurden:

515^{t} Reichblei mit 0,3560 Proc. Göldisch-Silber, 0,0056 Proc. Gold,

490^{t} sonstiger Zwischenproducte mit 0,0094 bis 0,1271 Proc. Göldisch-Silber, 0,0006 bis 0,0215 Proc. Gold, 18 bis 57 Proc. Blei und 2 bis 23 Proc. Kupfer.

Als Brennmaterial verwendet man Karwiner Kokes und erforderten 10^{t} Gesammtbeschickung 7,33 Proc. derselben. In 24 Stunden wurden 49^{t},8 durchgesetzt bei einem Windverbrauche von 20^{cbm},32 von 16^{mm} Pressung. Das Schlackenschmelzen schlofs mit einem Zugange von 10,44 Proc. in Gold, 16,75 Proc. in Silber, 2,89 Proc. in Blei und mit einem Abgange von 2,92 Proc. in Kupfer ab.

Zur *Herstellung von Zink* aus gemischten Erzen befolgt die *Swansea Zink Ore Company* folgendes von *E. A. Parnell* in der *Chemical News*, 1880 Bd. 42 S. 201 empfohlene Verfahren. Die vorzüglich in Verwendung genommenen Erze, von denen keines der Aufbereitung unterzogen werden kann, enthalten als Sulfide:

	Zink Proc.	Blei Proc.	Kupfer Proc.	Silber Unzen in 1t
Zusammengesetztes Erz von Cavalo in Algier .	17	16	—	20
Kupfer haltige Blende von Ain Barbar in Algier	23	—	6	6
Erze aus Italien	20	12	5	Spur
Blauerz von Anglesea	28	12	Gold u. Kupfer	12
Erze von Constantine in Algier	12	5	1,5	12

Die Erze werden geröstet und mit verdünnter Schwefelsäure behandelt. Aus der Lösung wird das Kupfer durch Eisen, Zink oder Schwefelwasserstoff gefällt, die zurückbleibende Lösung von schwefelsaurem Zink wird eingedampft und der Rückstand mit gepulverter Zinkblende erhitzt. Nach der Zersetzungsgleichung $3\,ZnSO_4 + ZnS = 4\,ZnO + 4\,SO_2$ entweicht Schwefeldioxyd, welches zur Herstellung von Schwefelsäure verwendet wird, während das zurückbleibende Zinkoxyd auf Zink verarbeitet wird. Der in Schwefelsäure nicht gelöste Rückstand wird in gewöhnlicher Weise auf Blei und Silber verarbeitet.

C. Wernicke in Stadt Königshütte (*D. R. P. Kl. 80 Nr. 11 676 vom 8. Februar 1880) beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von *Muffeln für den Zinkhüttenbetrieb* durch Aufstampfen derselben in verkehrter Stellung zwischen Mantel und Kern, nebst Vorrichtungen zur sicheren Feststellung und leichten Entfernung des Kernes.

Zink und *Zinkweifs* läfst *H. Harmet* in Denain, Frankreich (*D. R. P. Kl. 40 Nr. 11197 vom 23. März 1880) in Schachtöfen herstellen. Die vorher gerösteten Erze, die Zuschläge und das Brennmaterial werden in geeigneten Mengen mit Hilfe eines Aufgebetrichters in die Mitte des Schachtes *C* (Fig. 5 Taf. 5) eingebracht; der Trichter ist zur Vermeidung von Gasverlusten mit doppelten Verschlüssen versehen. Man regelt die Menge des zugeführten Brennmaterials und des Windes durch die oberen Düsen *a* dergestalt, dafs man unten im Schachte eine vollständige Reduction erzielt und dafs der unumgänglich nöthige Ueberschufs von Brennmaterial erhalten bleibt, durch welchen im Gestell *A* die zur Verflüchtigung nöthige Temperatur erzielt werden soll. Beim Verlassen des Schachtes begegnet die niedergehende Masse den aus dem Gestell *A* aufsteigenden gasförmigen Producten. Alle verflüchtigten Stoffe, einschliefslich des metallischen Zinkes, werden mit fortgerissen und durch die Oeffnungen *o* abgeführt; die festen Massen dagegen sinken herab und gelangen vor die Düse *T*, wo die

Beschickung unter vollständiger Verbrennung des Brennmaterials geschmolzen wird.

Wenn nur die Fabrikation von *Zinkweifs* bezweckt wird, so kann man ohne Nachtheil die Höhe des Gestelles dahin verringern, dafs man die Oeffnungen *o* der Oxydationszone der unteren Düse *T* näher bringt. Bei ihrem Austritt aus den Oeffnungen *o* bestehen die fortgeführten Stoffe der Hauptsache nach aus Kohlenoxydgas, Kohlensäure, Zinkdämpfen und verschiedenen Staubmassen, die schon etwas Zinkweifs enthalten, wenn die Herddüsen *T* den Gasentweichungsöffnungen sehr nahe sind. Jede Oeffnung *o* führt in eine grofse Heizkammer *D*, die mit feuerfesten Steinen ausgesetzt ist und in der durch mehrere in verschiedenen Richtungen einmündende Düsen *t* vorzugsweise kalte und feuchte Luft zur Verbrennung des Zinkes und des Kohlenoxydes unter genügendem Drucke eingeführt wird, um die Producte fortzuführen und in gewöhnlichen Kammern abzulagern. Der Druck im Innern des Ofens, in den Leitungen und den Ablagerungskammern ist grofs genug, um die gasförmigen Producte durch die Leinensäcke hindurch zu treiben, mit denen die Ablagerungskammern abgeschlossen sind, ohne dafs man hierzu noch Gebläse zu Hilfe nehmen mufs.

Zur Darstellung von metallischem *Zink* ist eine Vergröfserung der Höhe des Gestelles *A* erforderlich (vgl. Fig. 6 Taf. 5), damit die Gasableitungsöffnungen *o* von der Oxydationszone, welche die Düsen *T* im Herde umgibt, durch eine reducirende Zone getrennt werden und die Ableitung bei sehr hoher Temperatur vor sich geht. Die verflüchtigten Producte treten durch die Oeffnungen *o* aus, werden durch zwei lange cylindrische Kammern *k* geleitet, welche mit Holzkohle gefüllt sind und in denen sich bei sehr hoher Temperatur die vollständige Umwandlung der Kohlensäure in Kohlenoxyd und die Reduction von Spuren von Zinkoxyd vollzieht, welche mit fortgerissen sein können. Durch die Schürlöcher *r*, welche gewöhnlich mit Lehmpfropfen verschlossen gehalten werden, kann man den unteren Theil des Brennmaterials öfters auflockern und die Schlacke in das Gestell abfliefsen lassen. Der Gasdruck in diesen Kammern mufs beträchtlicher als der atmosphärische Druck sein, damit jeder Luftzutritt verhindert wird. Die Temperatur wird durch den Strom der verflüchtigten Massen von selbst genügend hoch gehalten; letztere treten durch die schrägen Leitungen *V* aus und gehen in den Condensator, welchem man mit Vortheil eine Ablagerungskammer anfügen kann. Hier wird das Zink von Kohlenoxyd getrennt, das sodann in Schmelzöfen oder in Regeneratoren Verwendung findet.

Um ein Entweichen der Zinkdämpfe aus der Schüröffnung der Blechballons zu verhindern, ist dieselbe nach *H. Bugdoll* in Godullahütte bei Morgenroth (* D. R. P. Kl. 40 Nr. 11 545 vom 6. Februar 1880) mittels einer sich nach innen öffnenden Klappe geschlossen. Am Ende

des Ballon befindet sich eine Oeffnung und über derselben eine Tülle mit fest geschlagener Baumwolle, welche ein Abziehen der Gase, nicht aber ein Durchtreten der entwickelten Zinkdämpfe gestattet.

E. Ch. Hegeler und *F. W. Matthiessen* in La Salle, Illinois, Nordamerika (* D. R. P. Kl. 40 Nr. 10009 vom 19. October 1879) beschreiben *Neuerungen an Zinkdestilliröfen*, welche in mehreren unter einander verbundenen Retortenkammern zum Durchströmen der Feuergase mit Einlässen zur Luftzuführung bestehen. Sie verbinden eine Reihe Retortenkammern von vorzugsweise rohrartiger Gestalt, welche senkrecht, zickzackartig oder horizontal so angeordnet sind, dafs die theilweise verbrannten Gase, welche vom Generator aus oder direct von der Rostfeuerung zugeführt werden, diese Rohre entlang strömen, um vollständig verbrannt zu werden und die Retorten zu heizen. Die Gase werden ferner auf ihrem Wege die Retortenreihe oder die Kammern entlang dadurch noch weiter verbrannt, dafs, wie bereits von *Hauzeur* (1880 235 * 221) empfohlen, Luft zwischen die Retorten oder in bestimmten Abständen der Länge der rohrartigen Kammern nach oder auf beide Arten eingeführt wird, so dafs in der letzten Abtheilung oder in der Nähe des äufseren Endes der rohrartigen Kammern die Verbrennung dieser Gase vollständig erfolgt.

Die Retorten werden an dem einen Ende auf Vorsprüngen in der Hinterwand, an dem vorderen Ende durch Tragstücke gehalten. Die im Generator *A* (Fig. 7 bis 14 Taf. 5) entwickelten, im Kanal *B* durch bei *C* eintretende Luft theilweise verbrannten Gase treten in die Kammer *F*, gehen über und zwischen die Luftretorten *G* und durch die Durchlochungen *o* derselben hindurch. Die heifsen Gase kommen mit der Aufsenfläche des einen Theiles der zunächst liegenden, mit Erz gefüllten Retorte *E* in Berührung, wodurch das Erz geschmolzen wird. Die Temperatur der Gase wird beim Weiterströmen zwischen den Retorten *E* vermindert; wenn die Gase aber bis an die Luftretorten *G* gelangt sind, so wird eine Erhöhung des Wärmegrades dadurch erzielt, dafs eine kleine Menge heifser Luft durch die Löcher *o* der Retorten *G* zu den Gasen tritt. Dies wird bei den nächsten Luftretorten *G* so lange wiederholt, bis die Feuerungsgase vollständig verbrannt sind.

Die verbrauchten Feuerungsgase werden durch den Kanal *H* von dem äufseren Ende der kanalartigen Retortenkammer *F* nach der Kammer *J* des Heifsluftapparates geleitet, wo sie die Thonrohre *j* und die Eisenrohre *k* erhitzen und von hier aus durch den Kanal *L* in den Schornstein *M* entweichen. Durch das Rohr *N* (Fig. 10 und 12) mit Ventil *O* tritt kalte Luft oder von einem Gebläse gelieferter Wind in das Eisenrohrsystem *k* und geht dann von hier aus durch die Rohre *j*, um auf einen hohen Hitzegrad gebracht zu werden. Die Rohre *k* und *j*

sind an jedem Ende offen und ragen durch die Wände oder den Boden, durch welche sie gehalten werden, bis in die offenen ober- und unterhalb derselben befindlichen Räume N_1 hinein. Ein Kanal P steht mit der letzten Abtheilung N_1 in Verbindung und führt die Luft von hier in den Kanal Q hinein, welcher den ganzen Ofen entlang unterhalb der vorderen Enden der Luftretorten G hinläuft. Aus dem Kanal Q wird ein Theil dieser erwärmten Luft durch die Kanäle R bis U (Fig. 7) vor oder hinter die Luftretorten geführt. Diese Kanäle stehen durch die kleinen Kanäle r bis u mit jeder der Luftretorten in Verbindung, von welchen aus die heifse Luft durch die Oeffnungen o in den Ofen hineingeht, um die Verbrennung der Feuerungsgase zu unterstützen. Der Kanal Q steht ferner durch den kurzen Kanal C mit dem Gaskanal B in Verbindung, um hier eine zu regulirende Menge Luft einzuführen. In der Nähe der Abtheilungen N_1 steht der Kanal P mit einem mit Ventil v versehenen Kanal V in Verbindung (Fig. 10 und 12), so dafs die Menge der in die Kammer W (Fig. 11 und 12) eingeführten heifsen Luft regulirt werden kann. Durch die Kammer W geht die heifse Luft in den Gasregenerator A, wo dieselbe statt kalter Luft zur Gaserzeugung angewendet wird.

Fig. 15 Taf. 5 zeigt einen gewöhnlichen belgischen Ofen mit dieser Vorrichtung. Die Feuerungsgase von dem Roste A oder von einem mit einem Generator verbundenen Gaskanal treten unten in die Kammer F, wo sie einer gewissen Menge durch die unteren Luftretorten G und den Kanal Q zugeführten Luft begegnen, steigen weiter nach oben, wo sie von neuem Luft durch die zweiten Retorten G zugeführt erhalten, strömen nun bis unterhalb des Bogens und erhalten durch die Oeffnungen e eine fernere Menge Luft zugeführt. Von hier aus gehen die Gase nach unten durch die zweite Kammer F, wo bei G Luft zugeführt wird, gelangen von hier aus durch den Abflufskanal und hierauf nach dem Schornstein oder Heifsluftapparat.

Ueber die Herstellung und Verwendung von Leuchtgas.

Mit Abbildungen auf Tafel 6.

(Patentklasse 26. Fortsetzung des Berichtes S. 293 Bd. 240.)

Einen *Apparat zur ununterbrochenen Destillation von Leuchtgas* beschreibt *E. D. Farcot* in der *Revue industrielle*, 1879 S. 503. Die in den Fülltrichter F (Fig. 1 und 2 Taf. 6) aufgegebenen Kohlen werden durch das Becherwerk b gehoben und fallen durch das Rohr a in die runde, flache Retorte m, in welcher sich ein Rührer langsam bewegt. Das entwickelte Leuchtgas entweicht durch das Rohr e, während die Koke durch das Rohr n in einen Wasserbehälter fällt, um aus diesem

gelöscht durch ein zweites Becherwerk in untergesetzte Karren geschafft zu werden.

Retortenanlage zur Oelgasbereitung. *R. Drescher* in Chemnitz (*D. R. P. Nr. 11 266 vom 22. Januar 1880) gibt der gufseisernen Vergasungsretorte *a* (Fig. 3 bis 6 Taf. 6) die im Durchschnitt Fig. 3 angedeutete Form. Dadurch ist es möglich, das Oel aus dem Behälter *c* gleichzeitig durch vier verschiedene Syphonrohre *b* auf vier verschiedene unter sich abgetheilte Vergasungsflächen der Retorte zuzuführen, wodurch man eine bedeutende Gasproduction erzielt. Um die Graphitbildung durch Festbrennen unvergaster Theile zu verhindern und diese Rückstände aus der Retorte abzuführen, wird die Retorte *a* nach dem Kopf *d* hin stark geneigt eingemauert und in letzterem ein sackartiges Senkrohr *s* eingegossen, welches unten mit einem Reinigungsdeckel verschlossen und mit einem Syphon *n* verbunden ist, um diese flüssigen Massen ununterbrochen abfliefsen zu lassen. Das entwickelte Leuchtgas entweicht durch die Vorlage *f* zu den Reinigungsapparaten.

Nach *R. Drescher* (*D. R. P. Nr. 11 895 vom 18. März 1880) steht bei allen bis jetzt vorgeschlagenen Anlagen, weil die Einführung des Oeles nur auf einer oder wenigen bestimmten Stellen der Retorte stattfindet, die Productionsfähigkeit der Retorte zu ihrer Gröfse und Schwere aufser Verhältnifs. Das zu vergasende Oel enthält sowohl leichte, als auch schwere Kohlenwasserstoffgase, zu deren Entwicklung verschiedene Temperaturen erforderlich sind. Bei einer geringeren Temperatur entwickeln sich die leichteren Gase und steigen empor, während bei dieser Temperatur die übrigen Gase nicht oder doch wenig entwickelt werden; dieselben sinken vielmehr nieder und treten durch das untere Verbindungsrohr nach der zweiten röhrenartigen senkrechten Retorte, um dort bei höheren Temperaturgraden vollständig zu vergasen. Würde man alle Gase in derselben einen Retorte gewinnen wollen, so würde man bei Anwendung einer geringen Temperatur die schweren Gase nur unvollkommen fortführen können; dieselben würden sich in den Apparaten zum Theil als Theer niederschlagen. Bei höherer Temperatur würden aber die leichteren Kohlenwasserstoffgase verbrennen, bezieh. sich in Rufs verwandeln. Gehen sowohl die leichten, als auch die schweren Gase zusammen denselben Weg, so ist die Ausbeute des Oeles unvollkommen (vgl. 1880 237*228).

Drescher verwendet nun zwei gufseiserne Retorten *A* und *B* (Fig. 7 und 8 Taf. 6), welche mittels Rohre *c* oben und unten verbunden sind. Die eiserne Welle *a* trägt am unteren Ende ein oder zwei Schalen *b*, in welche das zu vergasende Oel durch die Einlaufrohre *c* eingeführt und infolge der Umdrehung der Welle gegen die glühenden Wandungen der Retorte geschleudert wird. Die Dichtung der Welle *a* wird durch Wasserverschlufs *d* hergestellt. Die Retorte *A* dient zur Zersetzung

des Oeles und zur vollständigen Entwicklung der leichteren Gase, welche emporsteigen und durch das obere Verbindungsrohr *C* abgeleitet werden. Dagegen senken sich die schwereren Gase, Dämpfe u. dgl., treten in das untere Verbindungsrohr *C* ein und werden nach der viel stärker erhitzten, glühenden Retorte *B* geführt, wo sie vollkommen vergast werden und durch die Kühl- und Reinigungsapparate nach dem Gasbehälter abziehen. Durch das in dem oberen Verbindungsrohr angebrachte Ventil *e* wird der Abfluſs des Gases beliebig und genau regulirt. Die Hähne *f* dienen als Probirhähne, damit man sich von der Farbe und Güte des Gases überzeugen kann.

Nach *A. Hegener*'s *Bericht über den Betrieb der städtischen Gaswerke in Köln für das J. 1880* betrug die Leuchtkraft des von der städtischen Gasfabrik in Köln gelieferten Leuchtgases im Durchschnitt 19,7 Kerzen bei 170^{l} stündlichem Verbrauch im Argandbrenner, somit für 100^{l} 11,6 Kerzen. In einer Fabrik mittels einer Retorte ohne Reiniger hergestelltes *Oelgas* gab in einem Sugg'schen Argandbrenner für Oelgas für 37^{l} 14,3, also für 100^{l} 38,6 Lichtstärken, somit die 3½fache Leuchtkraft. Das Oelgas enthielt in 10000 Theilen etwa 4 Th. Schwefel, also fast ebenso viel als gut gereinigtes Steinkohlengas.

Wenn 100^{k} Oel 15 M. kosten und 50^{cbm} Gas geben, die Anlage 5000 M., das Grundstück (in Köln) 4000 M. kosten, so betragen bei einer Jahresproduction von 12000^{cbm} Gas die Selbstkosten für 1^{cbm} Oelgas:

Oel	30 Pf.
Unterfeuerung	5
Lohn	6
Ausbesserungen u. dgl. . . .	5
Zinsen von 9000 M.	4
Amortisation von 5000 M. . .	2
Feuerversicherung u. dgl. . .	2
	54 Pf.,

oder berechnet auf Leuchtgas (54 : 3,5) = 15,46 Pfennig.

Nach *N. Küchler* betrugen i. J. 1876 in Weiſsenfels die Selbstkosten bei einer Gasproduction von 72534^{cbm} und einem Oelpreise von 11 M. für 100^{k}:

	für 72534^{cbm}	für 1^{cbm}
179352^{k},5 Paraffin- und Creosotöl . .	19645,81 M.	27 Pf.
690^{t} Braunkohle zur Unterfeuerung .	4306,15	6
Betriebskosten, Ausbesserung u. dgl. .	4005,38	5,5
Zinsen	6770,63	9,3
Amortisation	3240,00	4.5
Arbeitslöhne	3463,07	4,8
	41431,04 M.	57,1 Pf.

Zur *Vergasung flüchtiger Kohlenwasserstoffe* verwendet *P. Suckow* in Breslau (* D. R. P. Nr. 12216 vom 19. Mai 1880) eine topfförmige Retorte *B* (Fig. 9 bis 12 Taf. 6). Das Oel flieſst durch das Rohr *e*

in ein in der Retorte hängendes, sich erweiterndes Rohr f, welches mit Schlackenwolle angefüllt ist und dazu dient, den Zufluſs zu reguliren und das Oel in Dampf zu verwandeln. Das dampfförmige Oel tritt nun in die Retorte B, welche wellenförmige Wände hat, um das Zerreiſsen der Retorte zu verringern, was bei geraden Wänden infolge des öfteren und sehr erheblichen Temperaturwechsels zu häufig vorkommt. Die Oeldämpfe verwandeln sich in Leuchtgas, welches durch die ringförmige Oeffnung g aufwärts steigt und in der Spirale h sich etwa ausscheidende Kohlenwasserstofftheilchen absetzt und durch das Rohr i in den Reiniger C gelangt. Hier wird das Gas gezwungen, durch eine enge Oeffnung in der Düse l, welche durch die Spindel t verengt ist, hindurch zu gehen. In Folge der Geschwindigkeit, die das Gas dadurch erreicht, und der zwei trichterförmigen Rohrstutzen n und o wird ein Ansaugen der nächstliegenden Lufttheile im Reiniger erfolgen und dadurch das mit Theerdämpfen gemischte Gas in kreisende Bewegung versetzt werden. Das leichtere Gas steigt aufwärts, während die Theerdämpfe zurückbleiben, sich verdichten und durch die Rohre q und r abgehen, während das Gas durch das Rohr p nach dem Gasometer entweicht. Damit sich nun bei diesem Vorgange der Reinigung die feine Oeffnung der Düse l nicht durch die dicken Theertheile und dergleichen Beimischungen verstopfe, ist die Einrichtung getroffen, daſs eine Blechglocke s an der Spindel t sitzt, welche durch einen Theerverschluſs abgedichtet ist, sich bei jeder Druckerhöhung hebt und die Spindel aus der Düse herauszieht und letztere durch die an der Spindel t angebrachten Nuthen reinigt (vgl. 1880 237*230).

Die Züge des ganz aus Chamottesteinen aufgebauten Ofens sind derart angelegt, daſs die Feuergase zuerst den unteren Theil der Retorte umspülen, durch die Lücken der horizontal liegenden Steine x in den äuſseren ringförmigen Raum y treten und von da in den Schornstein entweichen. Die ganze Einmauerung ist von einer Schicht Schlackenwolle umgeben und von auſsen durch einen guſseisernen Mantel zusammengehalten.

Die Feuerung kann je nach Bedarf mit Kohlen oder Theer geschehen. Der Topf z für die Feuerung hat 7 Rohre für die Luftzuführung, deren Zwischenräume mit Schlackenwolle angefüllt sind, welche dem von dem Gefäſse u oder dem Reiniger C zufliefsenden Theer gewissermaſsen als Docht dient. Der Topf v (Fig. 12) für die Kohlenfeuerung zeigt unten einen treppenförmigen, je nach dem nöthigen Luftzutritt verstellbaren Rost, welcher durch die darüber liegende Feuerthür beschickt und von unten her leicht entschlackt werden kann. In seinem oberen Theile gelangen die sich entwickelnden Feuergase erst zur vollkommenen Verbrennung durch die durch entsprechende verstellbare Oeffnungen eintretende Luft. Beide Feuerungstöpfe sind zum Einhängen eingerichtet und also immer leicht auszuwechseln.

Will. Sugg verwendet zur *Beleuchtung der Eisenbahnwagen* gepreſstes gewöhnliches Leuchtgas, welches mittels schwerer Kohlenwasserstoffe carburirt ist.

Sein nach der *Revue industrielle*, 1880 S. 473 in Fig. 13 Taf. 6 dargestellter *Apparat zur Vergasung der Kohlenwasserstoffe* besteht im Wesentlichen aus zwei Retorten *A* und *B*, welche mit Gas oder bei gröſseren Anlagen auch wohl mit Kokes geheizt werden, so daſs die untere Retorte je nach der Beschaffenheit der zur Carburation verwendeten Oele 300 bis 1000° erreicht, für die obere Retorte aber 40 bis 150° genügen. Durch das von der Gasuhr *L* kommende Rohr *E* tritt das zur Carburirung bestimmte Leuchtgas in die mit Eisenspänen gefüllte Retorte *A*, während das von diesem umschlossene Rohr *F* Erdöl aus dem in die Erde versenkten Behälter *G* zuführt. Das Oel fällt auf eine halbrund gebogene Platte *H* und vertheilt sich sodann auf den Eisenspänen. Der gebildete Dampf tritt durch Löcher in den Thoncylinder *c* ein und geht durch das Verbindungsrohr mit dem gleichzeitig eingeführten Leuchtgas nach der unteren Retorte *B*. Das nicht verflüchtigte Oel flieſst durch Rohr *J* ab. Werden sehr leichtflüchtige Erdöle verwendet, so umgibt man die obere Retorte mit einem durch Wasser gekühlten Mantel *K*. Das Gaszuführungsrohr ist nach der linken Seite der Retorte verlängert, nach abwärts gebogen und endigt in einem mit Wasser gefüllten Cylinder *Q*, um als Sicherheitsventil zu dienen. Das Rohpetroleum oder die Naphta wird durch das Rohr *M* in den mit einem Wassergefäſs bedeckten Oelbehälter *G* gefüllt und durch das von dem Behälter *N* durch den Wassermesser *P* und das Rohr *O* zufliefsende Wasser in die Retorte gedrückt. Die Regulirung des Gas- und Oelzuflusses geschieht von dem Gasometer *D* aus. Auf der Decke des Wagens befinden sich zwei 6^m lange und $0^m,305$ weite Kessel von Stahlblech, welche etwa 425^l fassen, 130^k wiegen und mit Gas gefüllt werden. Dasselbe geht durch einen Regulator und tritt zunächst in ein kleines Röhrchen, welches die ununterbrochen brennenden kleinen Flämmchen speist, an denen sich die Hauptflammen (Schnitt- oder Argandbrenner) entzünden. Wo das Gasleitungsrohr in die Lampe eintritt, ist ein drehbares Kniestück eingeschaltet, welches das Herausnehmen des Brenners und die Reinigung der Lampe erleichtert. Der *Druckregulator* (Fig. 14 und 15 Taf. 6) besteht aus einer biegsamen Haut und wird von einem Metallgehäuse umgeben. Der obere Theil der beweglichen Membran ist an eine Metallplatte *G* befestigt mit einem hohlen Arm *R*, welcher mittels eines Stiftes mit dem Hebel *L* verbunden ist. Am anderen Ende dieses Hebels befindet sich eine Schraube *S*, welche sich vor oder zurück bewegt, je nachdem der Hebel *L* durch den Arm *R* gehoben oder gesenkt wird. Am vorderen Ende dieser Schraube sitzt ein cylindrisches Ventil *C*, mit achsialer und seitlicher Bohrung, welche eine am Regulator angebrachte

Feder von seinem Sitz abzuheben strebt. Sobald nun die Platte *G* sich hebt, dreht der Hebel *L* die Schraube, so dafs die Durchgangsöffnung des Ventiles sich verkleinert, und umgekehrt. Durch das Verbindungsstück *U* ist der Regulator mit dem Blechcylinder verbunden, welcher das unter 5 bis 6^{at} Druck stehende Gas enthält, während das entlastete Gas bei *O* entweicht.

Zur Kenntnifs des Cementes.

Den Verhandlungen der 4. Generalversammlung des *Vereines deutscher Cementfabrikanten* am 3., 4. und 5. Februar 1881 entnehmen wir folgende bemerkenswerthe Mittheilungen.

Ueber den Einflufs der Art der Zerkleinerung des Cementes auf die Bindekraft berichtet *Tomei*. Es wurden 7 bis 800 Tonnen feiner Cementgries innig gemischt und davon ein Theil auf Mahlgängen von 1^{m},308 Durchmesser bei 110 Umgängen in der Minute vermahlen, der andere auf Mahlwalzen von *Nagel* und *Kaemp* in Hamburg zerdrückt. Die erstere Art war somit ein Beispiel für das Zerreiben, die zweite für das Zerdrücken des Cementes. Die Bindezeit war bei beiden Proben dieselbe, nämlich 2 Stunden, ebenso die Erwärmung beim Abbinden. Der Cement von den Mahlgängen zeigte einen Rückstand von 15,74 Proc. auf dem 900-Maschensieb und von 21,15 auf dem 5000-Maschensieb, zusammen also von 36,89 Proc. Die absolute Festigkeit betrug für reinen Cement nach 7 Tagen 30^{k},1 und nach 28 Tagen 33^{k},8 auf 1^{qc}, für die Normalprobe mit 3 Th. Sand nach 7 Tagen 12^{k},2 und nach 28 Tagen 17^{k},3. Der von den Walzen erhaltene Cement hatte einen Rückstand von 13,63 Proc. auf dem 900 Maschensieb und von 23,44 Proc. auf dem 5000-Maschensieb, zusammen von 37,07 Proc., also fast dieselben Siebrückstände wie der Cement von den Mahlgängen. Die absolute Festigkeit des gewalzten Cementes betrug nach 7 Tagen 26^{k},6 und nach 28 Tagen 34^{k},6, für die Normalprobe mit 3 Th. Sand nach 7 Tagen 11^{k},5 und nach 28 Tagen 17^{k},7. Ein Unterschied der Festigkeit bei verschieden zerkleinertem Cemente von gleicher Feinheit und Bindezeit ist also nicht vorhanden.

Schiffner kann nur bestätigen, was er im vorigen Jahre (vgl. 1880 236 247) bereits erwähnte, dafs bei demselben Cement die Zerkleinerung durch die Schleudermaschine gegenüber derjenigen auf Mahlgängen einen Unterschied in der Festigkeit ergibt. Der auf der Schleudermaschine zerkleinerte Cement hat durchschnittlich eine 50 Proc. höhere Festigkeit als der von den Mahlgängen fallende. Die Versuche sind öfter wiederholt worden und jedesmal ist dieses Resultat bestätigt gefunden. Die damals gegebene Erklärung hält er auch jetzt noch für

richtig, dafs nämlich der durch Schleudermaschinen zerkleinerte Cement einen höheren Procentsatz an feinem Korn ergibt.

H. Delbrück betont, dafs gerade der Procentsatz des allerfeinsten Pulvers von grofser Bedeutung ist in Bezug auf die Festigkeit des Cementes mit Sandzusätzen. Wenn man die Proben nicht blos mit einem 5000-Maschensieb, sondern mit einem 10 000- oder gar einem 15 000-Maschensieb machen könnte, dann würde man dies noch auffallender sehen. In Züllchow wurden die Proben, um den Einflufs der feinsten Cementkörnchen beurtheilen zu können, in der Weise gemacht, dafs man Mischungen von gewöhnlichem, schon sehr feinem Cement einerseits und andererseits von den allerfeinsten Staubkörnchen, welche durch die Sauggebläse in die Sammelröhre fortgetrieben werden, machte. Da zeigte sich bei procentualen Zusätzen auch die bedeutende Zunahme in der Festigkeit, welche die Sandproben durch feineres Cementkorn erfahren.

Ueber neue *Apparate zum Feinmahlen und Sieben des Cementes* berichtet *Tomei*: In der Pommerschen Portlandcementfabrik „Quistorp“ in Lebbin wurden durch *Nagel* und *Kaemp* in Hamburg zwei Mahlwalzwerke angelegt, um den Gängen die schwierigste Arbeit abzunehmen, nämlich das Zerkleinern der härtesten Knötchen, welche der von den Vorschrotgängen kommende Gries enthält. Mit Anlage der Walzen wurde eine Siebeinrichtung verbunden; Rüttelsiebe hängen in einem verstellbaren Rahmen, so dafs der Neigungswinkel des Siebes je nach den Ansprüchen auf Siebfeinheit beliebig verstellt werden kann. Durch eine Daumenwelle wird dem Siebe die rüttelnde Bewegung ertheilt und ist es höchst wichtig, dafs die Gröfse des Schlages durch geeignete Vorrichtungen ebenfalls verstellt werden kann. Der gröfste Vorzug dieser Siebe besteht darin, dafs sie nicht mehr mit Drahtgewebe, sondern mit durchlochten Stahlblechen überzogen sind, welche sich ganz vorzüglich halten und nach 6monatlichem Betriebe noch nicht erneuert wurden. Der Kraftbedarf für die Siebe ist ein äufserst geringer. Da es sich darum handelte, die Mehrleistung der neuen Anlage gegenüber der alten festzustellen, so wurde, um die vorhandene Maschinenkraft voll auszunutzen, zu den zwei Mahlwalzen noch ein Mahlgang hinzugenommen, während anderntheils zwei Mahlgänge arbeiteten. Als Material wurde, wie bereits erwähnt, vollständig gleichmäfsig gemischter Gries verwendet. Die Kraft der Maschine wurde durch Indicatorversuche gemessen und wurde jedes Probemahlen 9 Stunden hinter einander fortgesetzt.

Zwei frisch geschärfte Mahlgänge von $1^{m},3$ Durchmesser und 110 bis 115 Umdrehungen in der Minute verbrauchten genau 23^{e}; dieselben lieferten durchschnittlich stündlich 8,5 Tonnen mit 16 Proc. Rückstand auf dem 900-Maschensieb. Die Temperatur des Gutes beim Aufgeben betrug 47^{0}, die des Mehles beim Austritt 89^{0}, die Temperaturerhöhung somit 42^{0}. Hierbei ist zu bemerken, dafs die Leistung der Gänge von Stunde zu Stunde abnahm, weil

sie an Schärfe verloren, und dafs der Betrieb der Siebe durch eine andere Maschine erfolgen mufste. Zwei Mahlwalzen und ein Mahlgang, wie vorstehend, verbrauchten genau 23e. Die stündliche Leistung betrug durchschnittlich 14,5 Tonnen mit 13 Proc. Rückstand auf dem 900-Maschensieb. Eine mefsbare Temperaturerhöhung fand nicht statt, ebenso wenig eine Abnahme in der Leistung von der 1. bis zur 9. Stunde; es ergab sich vielmehr eine kleine Zunahme von Stunde zu Stunde. Die Siebe und Hebezeuge wurden in diesem Falle von derselben Maschine getrieben. Aufser diesen Versuchen wurden auch die Walzen allein mit dem gleichen Mahlgute betrieben, doch dauerte dieser Versuch nur kürzere Zeit. Die stündliche Leistung betrug durchschnittlich 12,9 Tonnen mit 13 Proc. Rückstand auf dem 900-Maschensieb. Der Kraftverbrauch einschliefslich Siebe, Schnecken und Hebezeuge betrug 20e. Nachdem jede Walze 4 Monate im Betriebe war, hat sich herausgestellt, dafs so gut wie keine Abnutzung vorhanden ist, da das Umfangsmafs, ein Stahlband, welches bei der Aufstellung der Walzen genommen wurde, auch jetzt noch dem Umfange entspricht. Der Hartgufs war allerdings so hart, dafs man behaupten könnte, er sei zu vorzüglich; denn an den Rändern zeigten sich kleine Abbröckelungen, die allerdings 25mm an der schlimmsten Stelle nicht überstiegen. Wären die Kanten abgerundet gewesen, so würde dieser Uebelstand wahrscheinlich nicht eingetreten sein. Da die Walzen eine Gesammtbreite von 480mm haben, so spielte diese Abbröckelung keine wesentliche Rolle und ist kein Hindernifs gewesen, so dafs die Walzen bis zum Schlufs in gutem Betriebe geblieben sind.

Kaemp bemerkt hierzu, dafs die Resultate noch mehr zu Gunsten der Walzen ausgefallen wären, wenn es möglich gewesen wäre, aus dem Aufschüttgut die gröberen Stücke zu entfernen, weil dann die Mahlwalzen noch ruhiger gearbeitet und eine gröfsere quantitative Leistung, auch mehr feinstes Mehl gegeben hätten. Die Balanciermaschine, welche ausschliefslich zum Betriebe der zu untersuchenden Maschinen diente, entwickelte in ihrer Maximalbeanspruchung 63 Indicator-Pferdekräfte und hierbei absorbirte die Transmission nicht weniger als 38e, so dafs für die Zerkleinerung selbst weniger als 25e verblieben. *Kaemp* hat nie grofse Zweifel über die Tauglichkeit von Walzenmehl gehegt, weil der Kollergang, wie er in den englischen Fabriken heute noch arbeitet, ja auch nur ein Walzwerk bildet, dessen eine Walze schon beträchtlich grofs ist, während die Bodenplatte als Gegenwalze von unendlich grofsem Durchmesser aufzufassen ist. Beim Kollergang findet wenigstens, soweit die Kollersteine cylindrisch und nicht kegelförmig sind, neben der rollenden Bewegung auch eine schleifende Bewegung statt und ist die Intensität des Schleifens am innersten und äufsersten Theil der Steine ein Maximum, in der Mitte gleich Null.

Der Kollergang ist überhaupt besser als sein Ruf und würde wohl nicht so sehr in Mifscredit gekommen sein, wenn man ihm nicht die ganze Zerkleinerungsarbeit aufgebürdet und damit Unmögliches zugetraut hätte. Die schleifende Bewegung bei den Walzen für die Zerkleinerung des Cementes hätte er aus Gründen der Kraftersparnifs gern vermieden, um so mehr, als die Wirkung des schleifenden Bewegens auf die Festigkeit des Cementes nahezu ohne Einflufs zu sein scheint. Er hat indefs gefunden, dafs ein praktischer Grund vorhanden ist, welcher für eine schleifende Bewegung, also für eine Differentialgeschwindigkeit der Walzen spricht, und zwar nur, weil das auf letzteren Walzen erzeugte Mehl sich weicher und so anfühlt, wie es gegenwärtig im Handel gewünscht wird. In der Lüneburger Fabrik sprang eine Walze von 300mm Breite in der Mitte, rechtwinklig zur Achse, nachdem sie kaum 24 Stunden im Betrieb war. Die Wandstärke betrug 70mm und zeigte einen kerngesunden Bruch, so dafs die Erklärung für diesen Sprung wohl nur in vorhandener Gufsspannung zu finden sein wird. Die Walzen werden von *Gruson* in Coquillen gegossen. Der innere Kern kann seine Wärme nicht abführen, während der äufsere rasch erkaltet, und somit scheint eine Gufsspannung erklärlich.

Wer heutigen Tages glaubt, bei der Cementzerkleinerung mit dieser oder jener Maschine allein und überall durchzukommen, der befindet sich im Irrthum.

Eine einzelne Maschine thuts wenigstens für eine geordnete Fabrikation jetzt nicht mehr, weder der Steinbrecher allein, noch die Mörsermühle, auch nicht der Desintegrator, nicht die Vapart'sche Schleudermühle, auch nicht die Walze, der Kollergang oder der Luftschlemmapparat. Jede von den genannten Maschinen hat ihren Werth, thut auch ihre Schuldigkeit, wenn man sie an der richtigen Stelle verwendet. Bei jetzigem Stande der Cementindustrie und bei den jetzigen Anforderungen auf quantitative wie qualitative Leistung, Kraftbedarf und Widerstandsfähigkeit der ganzen maschinellen Einrichtung bleibt kein anderer Ausweg, als die Zerkleinerung allmählich und auf verschiedenen auf einander folgenden Maschinen auszuführen, so zwar dafs für jede einzelne Maschine das Maximum ihrer Wirkungsfähigkeit gesichert bleibt. In die Zerkleinerung greift wesentlich hinein die Sortirung und sollte dieselbe viel weiter als bisher getrieben, vor Allem dahin ausgedehnt werden, dafs die einzelnen auf einander folgenden Zerkleinerungsmaschinen nur gleichmäfsiges und zwar nur solches Aufschüttgut erhalten, für das sie besonders geeignet sind. Es handelt sich durchaus nicht mehr um einzelne Zerkleinerungsmaschinen, sondern um eine systematische Behandlung der Zerkleinerung in Verbindung mit stetem Sortiren nach Korngröfse und sofortigem Abführen der fertigen Producte.

Nach *H. Delbrück* tritt die Frage der Abnutzung der Walzen bei ihrer Anwendung zur Feinmüllerei in den Vordergrund. Nach seiner Erfahrung ist die Abnutzung von Gufsstahl gegenüber dem Hartguſs von *Gruson* eine bedeutend gröfsere. Die ganze Brauchbarkeit der Walzen für Feinmahlen beruht aber darauf, dafs man eine womöglich minimale Abnutzung hat, da sich das Eisen fast nie gleichmäfsig abnutzt, so dafs schliefslich eine Riefelung eintreten und dann eine ganze Menge grobes Material unzerkleinert durch die Walzen hindurchgehen wird.

Welche Mühlsteine sich am besten zum Mahlen des gebrannten Portlandcementes eignen, läfst sich nach *Prüssing* nicht bedingungslos beantworten, da die französischen Steine sowohl, wie die belgischen sehr verschiedenartig sind. In Vorwohle hat man seit Jahren beide Arten neben einander verwendet und im Anfang recht viel schlechte belgische Steine gehabt und deshalb den Champagner Stein daneben beibehalten. Da aber sonst guter Champagner-Stein bei Abnutzung einer gleichen Steinmenge nur zwei Drittel so viel Cement mahlte von gleicher Feinheit und Härte wie guter Namur-Stein, wenn sie in ihren Leistungen sonst auch sich die Wage hielten, so ist man schliefslich wieder von dem Champagner-Stein abgegangen, zumal derselbe aufserdem theurer ist als der Namur-Stein. In Wagenladungen bezogen, stellt sich ein Champagner-Stein von 1500mm Durchmesser und 450mm Stärke auf etwa 415 M., während der Namur-Stein in gleicher Stärke nur 375 M. kostet. In letzter Zeit sind auch Versuche mit dem Karpathen-Stein gemacht worden, nur stehen die Resultate noch nicht ganz fest; indessen scheint es, dafs diese Steine hinter dem Namur-Steine nicht zurückbleiben. Sie stellen sich franco Vorwohle auf 390 Mark. (Forts. folgt.)

Ueber die Gerbsäure der Eichenrinde.

Abweichend von *C. Böttinger* (1880 238 62) und übereinstimmend mit *Etti* (1880 237 170) findet auch *J. Löwe* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1881 S. 208), dafs die Gerbsäure der Eichenrinde kein Glykosid ist. 10k bester Eichenrinde wurden erschöpfend mit 90procentigem Weingeist behandelt und die vereinigten weingeistigen Auszüge bei möglichstem Luftabschlufs zur Entfernung des Weingeistes der Destillation im Wasserbade unterworfen. Der dabei erhaltene syrupdicke

Rückstand wurde mit dem 8 bis 10fachen Volumen destillirten heifsen Wassers verflüssigt und das Ganze einige Tage zur Klärung der Ruhe überlassen. Es hatte sich dabei ein rothbrauner Niederschlag gebildet, während die über demselben stehende Flüssigkeit von tiefbrauner Farbe war. In das klare wässerige Filtrat trug man so lange möglichst reines festes Kochsalz, bis die Flüssigkeit damit gesättigt und ein kleiner Antheil desselben ungelöst blieb. Es entstand durch das Eintragen des Kochsalzes eine stark rothbraune Fällung, während die Flüssigkeit nach der Klärung eine mehr rothbraune Färbung annahm. Sie blieb zur völligen Klärung wieder mehrere Tage an einem dunkeln Orte stehen, dann wurde wieder filtrirt.

In der gesättigten Kochsalzlösung war alle in Wasser leicht lösliche Gerbsäure der Eichenrinde enthalten, allerdings neben Antheilen von Weingeist, Gallussäure u. dgl. Sie wurde deshalb so lange mit Aether geschüttelt, welcher die Gerbsäure der Eichenrinde kaum löst, bis die letzten Abzüge fast nicht mehr gefärbt waren und der Aether nach der Destillation keinen erheblichen Rückstand hinterliefs. Der Rückstand der Aetherlösung enthielt nach längerem Stehen bei der Behandlung mit kaltem Wasser deutliche Mengen von Gallussäure. Aufserdem fand sich darin noch ein anderer Körper, der alle Eigenschaften einer Gerbsäure besafs, dessen wässerige Lösung jedoch beim Erhitzen auf dem Wasserbade sich trübte und einen Niederschlag gab, der alle Eigenschaften und die Zusammensetzung der Ellagsäure zeigte. Wurde die wässerige Lösung wieder mit Aether ausgeschüttelt, so liefs der Aether nach der Destillation einen abermaligen Rückstand, der sich nun weder in Aether, Weingeist, noch Wasser löste und sich bei der Prüfung gleichfalls als Ellagsäure zu erkennen gab. Die Ellagsäure konnte hier also nur während der Operation der Destillation oder des Erhitzens gebildet worden sein, denn sonst hätte sie nicht, als unlöslich, in die Aetherlösung gelangen können. Es wurde von dem Verfasser schon früher gezeigt, dafs der schleimige Ueberzug, welcher sich bei der Gerbung in Gruben auf den eingelegten Häuten bildet und von den Gerbern mit „Mut“ bezeichnet wird, vorzugsweise aus Ellagsäure besteht.

Der noch in der Kochsalzlösung enthaltene Aether wurde im Wasserbade bei gelinder Wärme abdestillirt und dieselbe nach guter Abkühlung unter Verschlufs wiederholt mit reinem Essigäther ausgeschüttelt, wobei sich die lösliche Gerbsäure der Eichenrinde in Essigäther auflöst und so der wässerigen Lösung entzogen werden kann. Die einzelnen Verdampfungsrückstände von der Essigätherlösung wurden mit wenig kaltem destillirtem Wasser übergossen und so lange in kleinen Antheilen noch mit Wasser versetzt, als dieses noch durch Trübung und Ausscheidung eines röthlichen Niederschlages in kleiner Menge entstand. Die Flüssigkeit war nach einigen Tagen gelbbraun,

leicht zu filtriren und kam darauf zur langsamen Verdunstung unter den Exsiccator neben Schwefelsäure. Hier trocknete sie nach längerer Zeit zu einer glänzenden, rothbraunen, leicht abspringenden Masse aus, die zerrieben ein zimmtfarbenes Pulver liefert. Von kaltem Wasser werden Antheile davon erst unter Erweichen und theilweisem Zusammenballen klar aufgenommen. Diese Lösung fällt Eisenoxydsalze erst schwarzblau, dann mehr grauschwarz; sie gibt mit Brechweinstein, Eiweifs, Leim und Alkaloiden anfangs gelbweifse, dann mehr bräunlich werdende Ausscheidungen. Die Analyse führt auf die Formel: $C_{28}H_{30}O_{15}$ oder $C_{28}H_{28}O_{14}H_2O$.

Es wurden ferner 25^k Eichenrinde viermal mit gröfseren Mengen kalten destillirten Wassers ausgezogen, die Auszüge durch Flanell colirt und im Vacuum eingedampft. Der nach Ablassen des flüssigen Extractes an den Wänden des Vacuums bleibende Rest wurde darin zur Trockne eingedampft und auf diese Weise aus 25^k Rinde 2^k,25 flüssiges Extract und 570^g fester Rückstand gewonnen. Beim Mischen des flüssigen Extractes mit 90procentigem Weingeist entstand ein gelblichweifser, in Weingeist unlöslicher Niederschlag, welcher nach Klärung der Flüssigkeit von dieser mittels eines Flanellfilters und schliefslich durch ein Papierfilter getrennt wurde. Von den gesammelten weingeistigen Filtraten wurde möglichst vollständig der Weingeist abdestillirt, der Rückstand des Destillates nach dem Erkalten mit kaltem destillirtem Wasser vermischt und nun im Uebrigen ganz so verfahren wie bei den ersten weingeistigen Auszügen. Die Analyse des bei 120° getrockneten Rückstandes führte zu der Formel: $C_{28}H_{28}O_{14}$ oder $C_{28}H_{24}O_{12}.2H_2O$.

Die beiden aufgestellten empirischen Formeln aus den Resultaten der beiden Analysen würden sich also nur unterscheiden durch 1 Molecül Wasser, welches die bei 120° getrocknete Gerbsäure weniger enthält. Die Analyse des Bleisalzes führte zu der Formel: $Pb_3C_{28}H_{28}O_{17}$ oder $C_{28}H_{22}Pb_3O_{14}.3H_2O$.

Es wurden nun 10^g reiner, neben Schwefelsäure getrockneter Gerbsäure in fein geriebenem Zustande in eine dickwandige Glasröhre gefüllt und hier in Wasser gelöst, welches 1 bis 2 Proc. Schwefelsäure oder Oxalsäure enthielt. Die Röhre war darauf nach möglichster Entfernung der Luft zugeschmolzen und im gesättigten Kochsalzbade bei einer Temperatur von 108 bis 110° acht Tage lang erhitzt. Nach Ablauf dieser Zeit war der Boden der Röhre mit einer starken braunen zusammenhängenden Ausscheidung ausgefüllt, während die über dem braunen Pfropfen stehende Flüssigkeit eine gelbrothe Farbe hatte. Die Flüssigkeit wurde filtrirt und die braune, fest zusammenhaftende Masse im Mörser gröblich zerkleinert und noch mit destillirtem Wasser gut abgewaschen. Die gesammelten Filtrate wurden mit reinem kohlensaurem Kalk in schwachem Ueberschufs entsäuert und nach längerem

Stehen zuletzt unter Erwärmen abermals filtrirt. Dieses zweite Filtrat konnte dann mit basisch essigsaurem Blei in schwachem Ueberschusse behandelt und nach der Klärung der Gehalt des Bleies aus diesem erneuten Filtrate durch Schwefelwasserstoff entfernt werden. Die in einer Platinschale zur Verdampfung gelangende farblose Schwefelwasserstofflösung färbte sich bei der Concentration gelblich und liefs zuletzt in geringer Menge, kaum 0,5 bis 0g,7, einen rothbraunen Rückstand, der neben Schwefelsäure zu einer rissigen Masse austrocknete. Dieser bei der Behandlung der Gerbsäure der Eichenrinde in so geringer Menge erhaltene Stoff ist nur ein Zwischenproduct und nicht mit Zucker o. dgl. in Beziehung zu bringen.

Das bei dieser Behandlung der Gerbsäure der Eichenrinde in allergröfster Menge auftretende Eichenroth wurde nach dem Abwaschen erst längere Zeit neben Schwefelsäure getrocknet, dann feiner gepulvert und in dieser Zertheilung so lange mit 90procentigem Weingeist ausgekocht, bis die letzten Antheile desselben farblos abliefen. Die weingeistigen Auszüge färben sich dabei zwar tief rothbraun, doch sind die in Lösung gehenden Mengen nur gering; denn der gröfste Theil bleibt in Weingeist ungelöst und stellt so ein satt rothbraunes Pulver dar, welches bei 120° getrocknet der Formel $C_{28}H_{22}O_{11}$ entspricht. Nach derselben würde sich ergeben, dafs die Bildung des Eichenroth aus der Gerbsäure der Eichenrinde sich durch Austritt von 4 oder 3 Mol. Wasser vollzieht, je nachdem man für die Berechnung die neben Schwefelsäure getrocknete Gerbsäure $= C_{28}H_{30}O_{15}$ oder die bei 120° getrocknete $= C_{28}H_{28}O_{14}$ zu Grunde legt.

Der bei der Reindarstellung der Gerbsäure der Eichenrinde durch Zusatz von Kochsalz ausgeschiedene braune harzige Körper wurde nach dem Abwaschen und nach längerem Trocknen neben Schwefelsäure in 90procentigem Weingeist, dem zur Entfernung etwa vorhandenen Kalkes 1 Proc. Oxalsäure zugesetzt war, gelöst. Der Niederschlag wurde von diesem Lösungsmittel schon bei geringem Zusatze gut und leicht aufgenommen. Nach 24 Stunden konnte filtrirt und das Filtrat mit dem 8 bis 10fachen Volumen destillirten Wassers vermischt werden, bei welcher Verdünnung sich fast die ganze Menge des in Lösung gegangenen Körpers wieder ausschied. Zur schnelleren Klärung der Flüssigkeit erwies sich ein Zusatz von wenigen Tropfen Salzsäure als zweckmäfsig. Diese Operation des Lösens in Weingeist und der Fällung mit Wasser wurde 3mal vollzogen, dann der Niederschlag auf einem Filter gesammelt, erst auf Fliefspapier, dann neben Schwefelsäure und zuletzt bei 120° getrocknet. Die so gereinigte Substanz besitzt die Eigenschaft, sich in kaltem Wasser nur wenig, in einer hinreichenden Menge von kochendem Wasser hingegen merklich leichter zu lösen. Beim Erkalten aber scheidet sich im letzteren Falle der gröfste Theil wieder aus, die Oberfläche der Flüssig-

keit mit schillernden Häuten überziehend. Die erwärmte oder eine schwache weingeistige Lösung gibt mit essigsaurem Eisen eine blauschwarze Färbung mit bald folgendem Niederschlag, welch letzterer dann eine mehr grauschwarze Farbe annimmt; sie fällt Leim, Eiweifs und die Lösungen der Alkaloide, sie hat somit aufser der Schwerlöslichkeit in kaltem Wasser alle Eigenschaften mit der reinen Gerbsäure der Eichenrinde gemein. Ist auch ihre Löslichkeit in kaltem Wasser nur eine geringe, so wird dieselbe bedeutend erhöht durch die Gegenwart von löslicher reiner Gerbsäure der Eichenrinde und eine concentrirte Lösung der letzteren vermag grofse Mengen von ihr zu verflüssigen. Dies ist wohl der Grund, weshalb sie sich überhaupt in der wässerigen Lösung vorfindet und erst durch den Zusatz von Kochsalz aus letzterer abgeschieden wird. Die bei 120 bis 125° getrocknete Substanz entspricht der Formel $C_{28}H_{24}O_{12}$. Diese Formel ergibt, dafs der vorliegende Körper 3 oder 2 Molecüle Wasser weniger enthält als die Gerbsäure der Eichenrinde, wenn man die Formel derselben $= C_{28}H_{30}O_{15}$ oder $C_{28}H_{28}O_{14}$ annimmt. Da nun der fragliche Körper fast alle Eigenschaften der Gerbsäure der Eichenrinde besitzt bis auf die Löslichkeit in kaltem Wasser, so hält ihn *Löwe* für das Anhydrid der Gerbsäure der Eichenrinde, während er den im Wasser löslichen Theil $= C_{28}H_{30}O_{15}$ oder $C_{28}H_{28}O_{14}$ als Gerbsäurehydrat ansieht. Die Zusammensetzung der Bleiverbindung entspricht der Formel $C_{28}H_{28}O_{14}PbO$ oder $C_{28}H_{22}PbO_{12} + 3H_2O$.

Das Eichenroth ist von dem Anhydrid durch seine Unlöslichkeit in kaltem und heifsem Wasser und namentlich in kochendem Weingeist hinreichend unterschieden. Von ätzenden Alkalien wird es nur theilweise und anscheinend nicht ohne Zersetzung aufgenommen.

Nach *Seippel* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1881 S. 91) ist es bei Ausführung der Gerbstoffbestimmung nach *Löwenthal* (1880 238 479) sehr vortheilhaft, nach Zusatz des sauren Wassers zu der Mischung von Gerbstoff- und Leimlösung etwa 5 Minuten lang stark zu rühren. Man erhält dadurch eine leicht filtrirbare klare Lösung.

Miscellen.

Ueber Sturmgeschwindigkeit.

Nach einem in der *Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereines*, 1881 * S. 100 veröffentlichten Vortrage von Ingenieur *Jos. Riedel* betrug die gröfste Windgeschwindigkeit, welche durch das auf der Hohen Warte durch die k. k. Centralanstalt für Meteorologie aufgestellte Anemometer während des am 10. März d. J. in Wien aufgetretenen Sturmes $35^m,6$ in der Secunde, was nach der Formel $P = 0{,}12216\,v^2$ einem normalen Winddruck von 155^k auf 1^{qm} entspricht. Diese Beobachtung läfst, wie die *Deutsche*

Bauzeitung, 1881 S. 180 mit Recht hervorhebt, die den Berechnungen von Bauconstructionen zu Grunde gelegte secundliche Maximalwindgeschwindigkeit von 30m als ungenügend erscheinen, um so mehr als der beobachtete Sturm in Wien mit unerheblicher Verminderung etwa 2 Stunden lang dauerte.

Zusammenstellung der im Deutschen Reiche im J. 1879 stattgehabten Dampfkessel-Explosionen in Bezug auf die Construction der Kessel.

Ort und Zeit der Explosion	Art der Kessel und muthmafsliche Ursache der Explosion.	Verunglückte Personen		
	Einfache liegende Walzenkessel (1 Explosion).			
Dollern, 17. Sept.	Mangelhafte Construction	—	—	1
	Liegende Einflammrohrkessel (4 Explosionen).			
Crefeld, 11. März	Alter Bruch, Wassermangel	3	—	4
Stanowitz, 29. April	Oertliche Blechschwächung, Wassermangel . .	1	—	3
Helbra, 29. Mai	Salziges Speisewasser, Kesselstein	1	—	—
Horst, 14. Juli	Wassermangel, mangelhafte Wartung . . .	—	—	—
	Walzenkessel mit Siederöhren und Siederohrkessel (10 Explosionen).			
Worms, 2. Januar	Mangelhafte Reparatur	2	2	3
Bienen, 15. März	Mangelhafte Construction	—	—	—
Cassel, 25. April	Verrosten von aufsen durch Grundwasser . .	1	—	—
Gambitz, 2. Mai	Wassermangel	2	—	—
Weifsenhorn, 5. Mai	Mangelhafte Construction, übermäfsige Anstrengung des Kessels	1	—	—
Laband, 29. August	Verrosten von aufsen durch Grundwasser . .	11	3	12
Gladbach, 1. Sept.	Mangelhafte Einmauerung	—	—	—
Oppenheim, 18. Sept.	Wassermangel, fahrlässige Wartung	1	—	—
Hessler, 22. Sept.	Wassermangel	—	—	—
Bochum, 13. Novbr.	Nicht ermittelt	3	4	6
	Stehende Kessel (2 Explosionen).			
Hamburg, 6. Novbr.	Wassermangel, schlechte Wartung	—	—	1
München, 18. Dec.	Mangelhafte Wartung	—	—	—
	Schiffskessel (1 Explosion).			
Randow, 15. Juni	Verrosten von innen durch unterbrochen. Betrieb	10	1	2
	Insgesammt 78	36	10	32
	Die Zahl der verunglückten Personen betrug i. J.			
	1878 = 32	10	5	17
	1877 = 58	21	14	23

Hauptdaten für Einrichtung einer Maschinenfabrik von 1000 Arbeiter.

Aus einem demnächst (in russischer Sprache) erscheinenden gröfseren Werke von *J. Thime* in St. Petersburg: *„Die Organisation der Maschinenwerkstätten“* theilt der *Civilingenieur*, 1881 S. 159 die nachfolgende Tabelle mit, deren Werth selbstverständlich weniger in der Zuverlässigkeit der absoluten Zahlenwerthe, als in der verhältnifsmäfsigen Vollständigkeit der zur Ziffer gebrachten Momente zu erblicken sein wird:

1) Anzahl der Arbeiter	1000
2) Jahresproduction, Maschinen und Apparate . . .	100 000 Ctr.
3) Geldwerth derselben	3 888 000 M.
4) Jährliche Arbeitslöhne im Durchschnitt	729 000 M.

5)	Gewicht der Rohmaterialien:		
	Gufseisen	97 300	
	Schweifseisen und Stahl	19 500	118 000 Ctr.
	Bronze	1 200	
6)	Steinkohlen- und Kokesverbrauch		164 000 Ctr.
7)	Zahl der Schraubstöcke		200 bis 250
8)	Zahl der Hobelbänke		40 bis 50
9)	Cupolöfen		3 bis 4
10)	Flammöfen (Giefserei)		1 bis 2
11)	Tiegelöfen (für Bronze)		5
12)	Schmiedefeuer		75
13)	Dampfhämmer		5 bis 10
14)	Schleifsteine		20 bis 25
15)	Holzbearbeitungsmaschinen		10
16)	Metallbearbeitungsmaschinen und zwar:		
	Drehbänke		120
	Bohrmaschinen		48
	Hobelmaschinen		30
	Nuthstofsmaschinen		8
	Schraubenschneidmaschinen		8
	Räderschneidmaschinen		2
	Blechscheren und Lochmaschinen		4
	Biegmaschinen		2
	Maschinen für Nietarbeiten		3
		Im Ganzen	235
17)	Bedeckte Grundfläche		18 580qm
18)	Unbedeckte Grundfläche		37 160qm
19)	Gesammte Grundfläche		55 740qm
20)	Herstellungskosten der Fabrikgebäude		972 000 M.
21)	Anschaffungskosten der Maschinen und Apparate		2 916 000 M.
22)	Gesammtanlagekosten (nebst Grundstück)		4 374 000 M.
23)	Betriebskapital		1 500 000 M.
24)	Grundkapital		5 874 000 M.
25)	Elementare Betriebskraft		150e
26)	Zahl der Werkmeister und Beamten		60
27)	Stündlicher Wasserbedarf		7cbm
28)	Reinertrag		650 000 M.

Elektrische Kraftübertragung zum Betrieb von Krahnen in Docks.

Unter dem Hinweis auf die Uebelstände, welchen der gemeinschaftliche Betrieb der Krahne eines Docks durch hydraulischen Druck mit sich bringt, befürwortet *E. Hospitalier* in *La Lumière électrique* die Anwendung elektrischer Kraftübertragung zu dem bezeichneten Zweck. Der wesentlichste Nachtheil des Krahnbetriebes mittels Accumulator ist der, dafs das Heben einer Last auf eine bestimmte Höhe die gleiche Menge Druckwasser erfordert, wie grofs auch die zu hebende Last (natürlich innerhalb der Tragfähigkeit des Krahns) sei. Der Accumulatordruck mufs zum Heben der gröfsten Krahnbelastung ausreichen. Das im Wasser aufgespeicherte Arbeitsvermögen wird auch nur voll ausgenutzt (abgesehen von Verlusten durch Reibung und Rohrundichtheit, welche bis zu 50 Proc. betragen), wenn die Maximallast zu heben ist. Beim Heben nur eines Bruchtheiles derselben, beispielsweise des vierten Theiles, gehen drei Viertel der in dem verbrauchten Betriebswasser aufgespeicherten Arbeitsmenge vollständig verloren. Von diesem Verlust wäre die elektrische Kraftübertragung frei und es würde überdies der Verlust, welcher durch die Transmission der Kraft an und für sich bedingt ist, beim Heben kleinerer Lasten sich noch vermindern. Der Verwirklichung des Vorschlages müfste jedoch die Lösung der Aufgabe vorausgehen, Ströme von der erforderlichen Stärke zu erzeugen und so zu theilen, dafs die Theilströme verschiedene und nach Belieben veränderliche Stärke hätten.

Das Telephon auf englischen Bahnen.

Während das Telephon in der gewöhnlichen Bell'schen Form auf den englischen Eisenbahnen wenig Eingang gefunden hat, wird es nach *Electrician*, 1881 Bd. 6 S. 115 in der kräftigeren Gower-Bell'schen Form in gröfserem Mafsstabe von der *South-Western Railway Company* benutzt. Es wird in die Blocklinien mit eingeschaltet und die schwachen magneto-elektrischen Telephonströme vermengen sich in keiner Weise mit den stärkeren Blockströmen. Man hört so den Lärm, welchen ein Zug bei seiner Abfahrt von einer Station macht, in dem Telephon der Nachbarstation zugleich mit den die Abfahrt meldenden Glockensignalen auf den elektrischen Weckern. Mit dieser Art der Doppeltelegraphie wurden in Deutschland schon im December 1876 Versuche angestellt, auch auf deren Verwendbarkeit für Eisenbahnzwecke hingewiesen (vgl. 1878 **227** 56).

Gummiren von Postmarken.

R. P. Sawyers in St. Louis, Missouri (Amerikanisches Patent Nr. 236 960) empfiehlt, die Marken nicht mehr auf ihrer ganzen Unterfläche mit Klebstoff zu versehen, sondern nur auf einer Hälfte derselben. Der Bogen, auf welchem die Marken gedruckt sind, wird dann also nicht mehr ganz und gar gummirt, sondern nur streifenweise. Der Klebstoff, welche die Marke so erhalten hat, ist genügend, sie auf der Postsendung zu befestigen, während von den Postbeamten das freie, nicht angeklebte Ende abgerissen werden soll, anstatt auf die Marke den Stempel zum Ungültigmachen aufzudrücken. (*Papierzeitung*, 1881 S. 510.)

Sicherheitspapier.

Nach dem Vorschlage von *R. C. Menzies* und *E. J. Bevan* in Musselburgh (Englisches Patent Nr. 2029 vom 19. Mai 1880) soll das für Werthpapiere u. dgl. bestimmte Papier überzogen werden mit einer Lösung von 75 Th. Jodkalium, 75 Th. jodsaures Kalium, 100 Th. Stärke, 200 Th. schwefelsaures Mangan und 200 Th. schwefelsaures Blei (vgl. 1881 **240** 240).

Ueber das hygroskopische Verhalten der Baumaterialien.

Aus Versuchen von *C. Lang* (*Zeitschrift für Biologie*, 1880 S. 443) folgt, dafs feuchte Luft bei ihrem Durchgange durch trockne Baumaterialien deren Durchlässigkeit nicht vermindert, wenn der Stein wärmer als die Luft ist, oder beide gleiche Temperaturen haben. Dagegen wird die Durchlässigkeit verringert, wenn die feuchte Ventilationsluft auf abgekühltes Material trifft, namentlich wenn die Temperatur des Steines unter 0^0 liegt. Auch bei Temperaturen über 0^0 noch vermindert die bei dem Durchgange feuchter Luft durch kälteres Material auftretende Wassercondensation die Durchlässigkeit in höherem Grade, als dies der Berechnung nach sein sollte. Es wird dies seinen Grund darin haben, dafs schon an der Oberfläche und in den zunächst liegenden Schichten des kälteren Steines sehr viel Wasser sich niederschlägt. Feuchtes Material, welches dem Froste ausgesetzt wird, büfst an Durchlässigkeit mehr ein, als die Berechnung, nach welcher diese Abnahme im Verhältnisse von 100 : 91,7 stattfinden sollte, angibt. Dieser Permeabilitätsverlust ist um so gröfser, je feinkörniger der bezügliche Stoff ist.

Herstellung elastischer Schleifsteine.

Die *Gesellschaft des echten Naxos-Schmirgels* in Frankfurt a. M. (D. R. P. Kl. 80 Nr. 13 292 vom 5. August 1880) schlägt vor, 100 Th. Kautschuk zu schmelzen, mit 25 Th. Schwefel und 450 bis 600 Th. Korund, Schmirgel, Flint u. dgl. zu mischen, in Formen zu pressen, welche auf 170 bis 280^0 erwärmt werden und schliefslich nach dem Herausnehmen aus der Form noch auf 300^0 zu erwärmen.

Unverbrennliche Fackel.

O. Lücke in Hadamar, Nassau (D. R. P. Kl. 4 Nr. 13529 vom 16. Juli 1880) mischt 3 Th. Thon, 1 Th. Bauxit, 4 Th. Sägespäne und 4 Th. Weizenspreu, formt zu Fackeln, welche mit einem mit Zuglöchern versehenen Mantel umgeben werden aus 3 Th. Thon, 1 Th. Bauxit, 2 Th. Sägemehl und 2 Th. Weizenspreu. Der Stiel der Fackel wird aus fettem Thon hergestellt und mit Eisenblech gegen die Fackel geschützt. Nach dem Trocknen wird die Fackel etwa 16 Stunden geglüht, um Sägemehl und Weizenspreu zu verbrennen. Zum Gebrauch wird diese poröse Thonfackel mit Erdöl getränkt und kann somit mehrmal benutzt werden, — wenn sich überhaupt Jemand findet, dieselbe bei Fackelzügen u. dgl. anzuwenden.

Masse für Spielwaaren.

R. Martin in Sonneberg, Thüringen (D. R. P. Kl. 39 Nr. 12999 vom 13. Mai 1880) mischt 20 bis 100 Th. Zinkoxyd mit 5 bis 10 Th. Weinstein oder gebranntem Alaun und 100 Th. Stärkemehl und der erforderlichen Menge Wasser, um aus der erhaltenen teigartigen Masse die betreffenden Gegenstände zu formen. Mischt man diese Stoffe bei einer Temperatur unter 15^0 und gießt sie in vorher erwärmte Formen, so erhält man einen spröden und brüchigen Körper, welcher aber durch Einbringen in ein etwa 50^0 heißes Wasserbad sofort elastisch wird. Die so erhaltenen Spielwaaren erhalten nun einen matten, abwaschbaren Ueberzug von Collodium, welches mit einer Lösung von Wachs in Aether gemischt ist, oder für billigere Gegenstände einen Ueberzug von Wasserglas.

Zur Herstellung von Decken, Platten u. dgl. aus Kautschuk.

Nach *D. Gaussen* in Lechlade, England (D. R. P. Kl. 39 Nr. 13184 vom 16. September 1880) soll man Polster und sonstige Unterlagen aus Kautschuk mit oder ohne Einlage, welche im Innern mit Kanälen durchzogen sind, dadurch herstellen, daß man cannelirte oder gezahnte Kautschukplatten auf einander schichtet und fest mit einander auf irgend eine Weise vereinigt, so daß man es dadurch in seine Hand bekommt, dem Polster oder der Unterlage eine beliebige Dicke oder Elasticität zu ertheilen. Die Elasticität kann dadurch noch erhöht werden, daß man die Mündung der Kanäle schließt.

Herstellung von Pyrogallol zur Trockenplatten-Entwicklung.

T. E. Thorpe (*Chemical News*, 1881 Bd. 43 S. 109) erhitzt 10g trockne Gallussäure mit 30^{cc} Glycerin auf 190 bis 200^0, bis keine Kohlensäure mehr entweicht, wobei sich die theoretische Menge Pyrogallol bildet. Die erhaltene Lösung wird vortheilhaft mit 1^l Wasser verdünnt zur Entwicklung der Trockenplatten verwendet.

Sassafras in einer Brauerei; von Dr. H. Vogel in Memmingen.

Durch die Güte des hiesigen Oberzollamtes waren mir Holzspäne zugestellt worden, die sich in einer Brauerei vorgefunden haben. Der Brauer hatte dieselben offen liegen und machte kein Geheimniß daraus, daß er die Absicht hatte, das Holz in seinem Geschäfte zu verwenden, um dem Biere „schönes Aussehen und feinen Geschmack“ zu ertheilen. Die aus der Apotheke gekaufte Partie kam aber nicht zur Verwendung, weil das Holz einen verschimmelten Geschmack und Geruch zeigte. Ich konnte nun durch eine mikroskopische Untersuchung bestätigen, daß die Späne Sassafrasholz waren. Da dasselbe sehr fein porös ist, außerdem Gerbstoff enthält, so liegt allerdings der Gedanke nahe, daß dasselbe vielleicht zum Klären Verwendung findet. Ein Fälschungsmittel „als Surrogat für Hopfen oder Malz“ ist es jedenfalls nicht. Wie mir nun Prof. *Ott* aus Weihenstephan mittheilt, glaubt Hr. Director Dr. *Lintner*, daß hier mehr Aberglaube als ein neues specifisches Mittel vorliege. Daran mag in der That Wahres sein, weil auch die vorhandene Menge kaum ausgereicht hätte, um auch nur einigermaßen ergiebig in Anwendung zu kommen.

Da der betreffende Brauer aus Württemberg stammt, so wäre es vielleicht möglich, dort durch weitere Nachforschungen Näheres über einen Stoff zu erfahren, der bis jetzt in der chemischen Literatur des Bieres noch nicht bekannt gewesen ist.

Ueber die Umwandlung der Glykose in Dextrin.

F. Musculus und *A. Meyer* (*Comptes rendus*, 1881 Bd. 92 S. 528) haben 30g Dextrose-Glycose im Chlorcalciumbade geschmolzen, nach dem Abkühlen mit 30g concentrirter Schwefelsäure gemischt und schliefslich 800g absoluten Alkohol zugesetzt. Der gebildete Niederschlag wurde mit absolutem Alkohol gewaschen und über Schwefelsäure getrocknet. Das so erhaltene weifse Pulver hielt selbst bei 100° Alkohol zurück, welcher jedoch bei 110° oder beim Destilliren mit Wasser entwich. Die Analyse führte zur Formel $C_{18}H_{28}O_{14}.C_2H_6O$, während nach der Behandlung mit Wasser ein amorphes, alle Eigenschaften des Dextrins zeigendes Pulver $C_{18}H_{28}O_{14}.H_2O$, entsprechend $3C_6H_{10}O_5$ erhalten wurde.

Malonsäure in den Incrustationen der Verdampfapparate.

Die Niederschläge, welche sich in den Verdampfapparaten der Zuckerfabriken namentlich beim Verarbeiten unreifer oder zersetzter Rüben bilden, enthalten nach *E. O. v. Lippmann* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1881 S. 1183) aufser Aconitsäure und Tricarballylsäure auch Malonsäure, welche bisher nur künstlich dargestellt ist.

Ueber die Bestimmung des specifischen Gewichtes der Kartoffeln.

Entgegen der Angabe von *W. Schulze* (1871 **202** 86) wird die Zuverlässigkeit der Bestimmung des specifischen Gewichtes der Kartoffeln mittels Kochsalzlösung nach *Fresenius* und *R. Schulze* (1851 **119** 308) von *H. Fresenius* in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1881 S. 243 bestätigt. Die Gröfse der Kartoffeln scheint in keiner bestimmten Beziehung zum specifischen Gewicht zu stehen, so dafs es jedenfalls, um das durchschnittliche specifische Gewicht einer Probe Kartoffeln zu ermitteln, nicht zulässig ist, das specifische Gewicht der gröfsten und der kleinsten Kartoffel zu bestimmen und aus den so erhaltenen Zahlen das Mittel zu nehmen, sondern dafs es besser ist, die Bestimmung des specifischen Gewichtes mit der gesammten Probe vorzunehmen. (Vgl. *Märcker* 1880 **236** 60.)

Insektenvertilgungsmittel.

Das *Wanzenvertilgungsmittel* von *E. Lerain* in Havre, Frankreich (D. R. P. Kl. 45 Nr. 13 293 vom 19. August 1880) besteht aus einem Gemisch von Schweinefett, Quecksilber, Kochsalz, Salzsäure und Weingeist. — Das für den gleichen Zweck schon längst verwendete Erdöl ist ohne Frage weit besser und billiger als obiges sonderbare Gemisch.

Als *Schutzmittel gegen die Reblaus* empfiehlt *Cl. Couton* in Vichy, Frankreich (*D. R. P. Kl. 45 Nr. 13 335 vom 15. September 1880), um den Fufs des Weinstockes eine trichterförmige Vertiefung in den Boden zu graben und in dieselbe eine Düte aus Dachpappe zu bringen, dessen den Fufs des Weinstockes umfassende Spitze mit Gastheer gedichtet ist.

Dichte des flüssigen Wismuths.

Nach Versuchen von *Roberts* (*Philosophical Magazine*, 1881 Bd. 11 S. 295) ist das specifische Gewicht des flüssigen Wismuths im Mittel aus 6 Versuchen 10,055, während festes Wismuth eine Dichte von 9,82 hat. Aus den Versuchen ergibt sich, dafs Eisen beim Abkühlen vom flüssigen zum plastischen Zustande sich schnell bis auf 6 Proc. ausdehnt, sich dann aber zum festen Zustande um 7 Proc. zusammenzieht. Dagegen dehnt sich Wismuth beim Abkühlen vom flüssigen zum festen Zustande um etwa 2,35 Proc. aus.

Freies Fluor im Flufsspath.

Nach Versuchen von *O. Löw* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1881 S. 1144) ist die stark riechende Substanz im violettschwarzen Flufsspath von Wölsendorf freies Fluor, welches voraussichtlich durch Zerfall von Cerfluorid gebildet ist.

Ueber Borwasserstoff.

Die Herstellung von Bormagnesium geschieht nach *F. Jones* und *R. L. Taylor* (*Chemical News*, 1881 Bd. 43 S. 141) am besten durch Erhitzen von Borsäureanhydrid mit Magnesiumstaub. Die erhaltene Masse besteht aus Bormagnesium, Stickstoffmagnesium, Magnesiumoxyd nebst Bor und Magnesium. Beim Uebergiefsen mit Salzsäure entwickelt sich mit Wasserstoff verunreinigter Borwasserstoff, BH_3, ein farbloses, sehr unangenehm riechendes, in Wasser wenig lösliches Gas, welches sich beim Hindurchleiten durch ein heifses Rohr unter Abscheidung von Bor zersetzt, mit grüner Flamme brennt und in einer Lösung von Silbernitrat einen aus Silber und Bor bestehenden Niederschlag bildet.

Zur Bildung von Ammoniumnitrit.

R. Warington (*Chemical News*, 1881 Bd. 43 S. 141) hat gefunden, dafs reines Wasser beim Abdampfen über einer Gas- oder Spiritusflamme Ammoniumnitrit aufnimmt, nicht aber beim Abdampfen in der Retorte. Destillirtes Wasser nimmt ferner Salpetrigsäure auf, wenn es in offenen Gefäfsen im Zimmer steht, weniger im Freien. Zum Nachweis der Salpetrigsäure ist das Verfahren von *Griefs* am empfindlichsten, nach welchem das mit Salzsäure angesäuerte Wasser mit einigen Tropfen Sulfanilsäure, dann mit salzsaurem Naphtylamin versetzt wird.

Nach *A. R. Leeds* (Daselbst S. 97) bilden sich beim Ozonisiren der Luft durch Phosphor aufser Ammoniumnitrit gleiche Molecüle *Ozon* und *Wasserstoffsuperoxyd*.

Ueber die durch Einwirkung von Soda auf Kaolin entstehenden Natriumaluminiumsilicate.

Im Anschlufs an die Versuche von *R. Hoffmann* (1879 **231** 363) zeigt *P. G. Silber* in den *Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1881 S. 941, dafs die Darstellung einer Verbindung von der Zusammensetzung des Nephelins leicht gelingt, wenn man ein inniges Gemisch gleicher Molecüle Kaolin und Soda längere Zeit einer Temperatur aussetzt, wie sie etwa in den Ultramarinöfen herrscht. Wasser löst aus dem entstandenen, nicht im geringsten gesinterten Product nur Spuren; die zurückbleibende Masse entspricht nach dem Trocknen der Formel $Si_2Al_2Na_2O_8$. Der Gehalt eines solchen Productes an durch Salzsäure nicht zersetzbaren Antheilen ist gering, wenn die Soda in obigem Verhältnifs angewendet wurde; wendet man weniger Soda an, so nimmt der durch Salzsäure nicht zersetzbare Theil zu, während der zersetzbare Theil wieder genau die Zusammensetzung des Nephelins zeigt. Obgleich Gemische von Kaolin mit doppeltem Verhältnifs von Soda schon etwas zum Sintern geneigt sind, gelang es bei loser Füllung der Mischung in den oberen Theilen des Tiegelinhaltes eine lockere Masse zu erhalten, die an Wasser neben etwas Soda sehr geringe Mengen von kieselsaurem Natron abgab. Nachdem dieses Product mit warmem Wasser lange Zeit behandelt worden war, konnten bei der Analyse Zahlen erhalten werden, die mit der Formel $Si_2Al_2Na_4O_9$ leidlich in Einklang zu bringen waren. Der untere Theil des untersuchten Tiegelinhaltes stellte eine Schmelze dar, welche sich durch ihren mit Wasser ausziehbaren verhältnifsmäfsig hohen Gehalt an kieselsaurem Natrium auszeichnete. Bei Einwirkung von mehr als 2 Mol. Soda auf Kaolin entstehen geschmolzene Massen von lichtgrüner Farbe, welche zur Untersuchung wenig einladend erscheinen.

Weitere Versuche zeigten, dafs $^1/_3$ des in dem an Na ärmeren Silicat ursprünglich vorhandenen Natriums durch Chlorwasserstoff leicht entfernt werden kann, die anderen $^2/_3$ des Natriums einer ferneren Einwirkung der Säure hartnäckig Widerstand leisten. Silberlösung wirkt auf das Silicat bei 150° nach folgender Formel: $3Si_2Al_2Na_2O_8 + 2AgNO_3 = Si_6Al_6Na_4Ag_2O_{24} + 2NaNO_3$. Beim Behandeln dieses Silbersubstitutionsproductes mit Chlornatrium gelang es etwas mehr als die Hälfte des ursprünglich vorhandenen Silbers in der Form von Chlorsilber zu entfernen. Als einfachster Ausdruck der Zusammensetzung der in Rede stehenden Verbindung würde danach die Formel $3(Si_2Al_2Na_2O_8)$ gelten müssen. Das Verhalten der an Natrium reicheren Aluminiumsilicatverbindung gegen obige Reagentien würde mit der Formel $Si_2Al_2Na_4O_9$ in Einklang zu bringen sein; dennoch ist *Silber* geneigt, und zwar in Rücksicht auf das Verhalten der an Natrium ärmeren Verbindung (Nephelin), auch ihr die 3fache Moleculargröfse zuzuschreiben. Von den bisher für die *Ultramarine* der sogen. kieselarmen Reihe aufgestellten Formeln trägt keine der für den Nephelin bewiesenen trimolecularen Zusammensetzung Rechnung.

Kaolin wurde ferner unter Zusatz von Kieselerde in Verhältnissen, wie man sie bei der Darstellung der kieselreichen Ultramarine anwendet, mit wechselnden Mengen von Soda behandelt. Die Versuchsbedingungen waren denen des Ultramarinbrennens möglichst angepafst. Es gelang so bei Anwendung von etwas weniger als 1 Mol. Soda zu dem berechneten Gemisch von Kaolin und Kieselsäure einige Male ein Silicat zu erhalten, welches im salzsäurelöslichen Theil mit der Formel $Si_3Al_2Na_2O_{10}$ gut übereinstimmende Zahlen gab. Die Darstellung einer solchen kieselreicheren Verbindung, welche zum natürlichen Natrolith in näherer Beziehung stehen würde, scheint nicht mit der gleichen Leichtigkeit von statten zu gehen, wie die Bildung der Verbindung aus Kaolin und Soda ohne Kieselsäurezusatz (Nephelin). Die auf Zugabe von etwas mehr als 1 Mol. Soda zum Gemenge von Kaolin und Kieselsäure entstehende Producte sind schon stark zum Sintern geneigt, eine ziemlich bedeutende Menge von kieselsaurem Natrium läfst sich immer aus den Glühproducten durch Wasser ausziehen. Es ist noch nicht gelungen, aus dem beim Glühen gleicher Molecüle Kaolin und Kieselerde unter Zusatz von 2 Mol. Soda entstandenen Product eine entsprechende an Natrium reichere Verbindung zu erhalten. Diese und andere Beobachtungen deuten darauf hin, dafs diese Verbindungen, wenn sie entstehen, leicht unter Abgabe von SiO_2 an Na_2O in die Verbindungsverhältnisse des Nephelins zurückfallen.

Darstellung von trockenem Wasserglas.

Nach *C. A. Propfe und Comp.* in Hamburg (D. R. P. Kl. 75 Nr. 12 732 vom 24. Juni 1880) wird das flüssige Wasserglas mit der zur Fällung nöthigen Menge Spiritus versetzt, das ausgeschiedene Silicat, welches durch Abheben oder Abpressen von den aus Wasser und Spiritus bestehenden Flüssigkeiten getrennt wird, kommt dann als solches in Prefskuchen oder zweckentsprechend zerkleinert in den Handel.

Elastischer Lack.

Nach *H. Marquardt* in Berlin (D. R. P. Kl. 22 Nr. 12 769 vom 7. April 1880) werden 50^k Leinölfirnifs zum Kochen gebracht und dann mit einem Gemenge vermischt, welches hergestellt ist durch Einrühren von 50^k geschmolzenem Kautschuk in eine kochende Kalkmilch aus 15^k Kalk und 20^l Wasser. Der warm aufgetragene Firnifs soll einen glänzenden, elastischen, nicht klebrigen Ueberzug bilden.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Ueber Neuerungen an Windrädern.

(Patentklasse 88. Fortsetzung des Berichtes S. 249 Bd. 235.)

Mit Abbildungen auf Tafel 7.

Der Windmotor von *F. Hartmann* in Berlin (*D. R. P. Nr. 7358 vom 1. Mai 1879) ist ein zwei- oder mehrflügeliges horizontales Rad, dessen Flügel *A* (Fig. 1 und 2 Taf. 7) zu Zellen ausgebildet sind, welche aus je zwei durch eine annähernd elliptische Wand mit einander verbundenen Böden bestehen. Der gegen die Radachse concave Theil der gekrümmten Zellenwand ist voll, der andere durchbrochen und mit Klappen *c* besetzt, welche sich öffnen, wenn der Flügel gegen den Wind streicht, und sich schliefsen, wenn der Flügel vor dem Wind treibt. Die Achsen der Klappen *c* tragen kleine Rollen *i*, an welchen Schnüre *g* angehängt sind; diese vereinigen sich in je eine Schnur *f*, welche durch die im Flügel gelagerte Leitrolle *h* einer Bremsscheibe *d* zugeführt wird, an deren Umfang sie befestigt ist. Die Bremsscheibe sitzt lose auf der Radachse *B*; wird dieselbe durch den in *D* angedeuteten Bremsbacken festgestellt, so wickeln sich beim Weiterdrehen des Rades die Schnüre *f* auf ihr auf, die Klappen *c* öffnen sich, die mit den Schnüren *f* zusammenhängenden Federn *k* werden gespannt und endlich tritt der Stillstand des Rades ein. Beim Freimachen der Bremsscheibe *d* schwingen die Federn *k* zurück und bewirken das Freimachen der Schnüre *f*, weshalb sich dann die Klappen *c* wieder vor dem Wind schliefsen können.

Dr. *v. Lepel-Wieck* in Wieck bei Gützkow, Neuvorpommern (*D. R. P. Nr. 9690 vom 18. November 1879) bringt solche durch Schnüre stellbare Klappen an den schwach gekrümmten Flügeln horizontaler Windräder jedoch nicht unmittelbar an; die Klappen sitzen in besonderen Rahmen, welche sich um horizontale Achsen in den Flügeln indefs nur nach einer Richtung drehen können. Die Achsen sind etwas unter dem Rahmenmittel angebracht, was für gewöhnlich ohne Einflufs auf die Lage des Rahmens bleibt, indem dieser durch Federdruck an den Flügel angelegt wird. Nur bei sehr starkem Wind wird der Druckunterschied auf die verschieden grofsen Flächen zu beiden Seiten der Rahmenachse hinreichen, den Federdruck zu überwinden und den

Rahmen etwas vom Flügel abzudrehen, wodurch die Wirkung des Windes auf den Flügel verringert wird. Aufser dieser selbstthätigen Regulirung ist auch noch eine willkürliche und zwar durch Verstellen der Klappen im Rahmen möglich.

Auch *C. A. Drosdowsky* in Berlin (*D. R. P. Nr. 11864 vom 27. April 1880) wendet Schnüre zur Regulirung seines Rades an, welches aus einem Doppelkreuz f (Fig. 3 und 4 Taf. 7) und den Klappen e besteht. Die Schnüre h sind einerseits an den auf den Klappenachsen sitzenden Hebeln g, andererseits an den Armen o des Regulators l angehängt, dessen langeschlitzte Hülse m durch einen Querkeil von der Radachse a mitgenommen wird. Die Richtungsänderung der Schnüre h zwischen den Hebeln g und o ist durch Rollen i vermittelt. Während die Klappen e beim Stillstand des Rades die in Fig. 4 punktirt angedeutete Lage einnehmen, werden sie beim Gang nach auswärts in die vollgezeichnete Lage gedrückt, wobei der Regulator etwas gehoben ist. Der Regulator wird mittels des in seine Hülse greifenden Hebels k herabgezogen, wenn das Rad abgestellt werden soll. Bei zu starkem Wind wird das Rad selbstthätig abgebremst. Hierzu dient eine mit einem horizontalen und einem verticalen Flügel versehene Windfahne, welche um das horizontale Gelenk w am Kappenstück r schwingt, sobald der Winddruck die Wirkung des Gegengewichtes u überwindet. Das an der Fahne befestigte Bremsstück z drückt dann gegen die Bremsscheibe y.

J. Sander in Hamburg (*D. R. P. Zusatz Nr. 10898 vom 11. Decbr. 1878) hat sein früher beschriebenes Windrad (1880 235*250) in der aus Fig. 5 und 6 Taf. 8 ersichtlichen Weise vervollkommnet. An zwei über einander kreuzweise angeordneten wagrechten Bäumen B sind die Wellen C gelagert, auf welchen die Flügel S lose drehbar sind. An jeder Welle C sind zwei Arme A_1 unter einem rechten Winkel gegen einander befestigt, gegen welche die Flügel durch Seile D gezogen werden, welche einerseits am Flügelrahmen befestigt, dann je durch einen Block a am Arm A_1 gezogen und über eine Leitrolle c am Wellbaum geführt sind und andererseits je ein Gewicht G tragen. Der Flügel segelt in derselben Richtung vor dem Winde, in welcher er sich vom Arm A_1 abheben kann; das Gewicht G ist jedoch so bemessen, dafs ein solches Abheben erst dann eintritt, wenn die Windstärke über eine gewisse Grenze steigt, worauf sich der Flügel um so viel hebt, bis die Wirkung des Windes auf denselben derjenigen des Gewichtes G das Gleichgewicht hält. Damit das Gewicht den Flügel nicht sammt dem Arm A_1 über die lothrechte Lage hinaus zurückzuziehen vermag, ist der Arm zu einem Anschlag A verlängert, welcher sich an einen am Lagerbaum B befestigten Zapfen anlegt. Der Anschlag hindert jedoch nicht das Aufwärtsdrehen des Armes A_1 mit dem Flügel in die

horizontale Lage, wenn letzterer bei der rückläufigen Bewegung durch den Wind emporgedrückt wird. Die entsprechende Drehung wird mittels der Welle C auch dem an ihrem anderen Ende befestigten Arm mitgetheilt, welcher auf diese Weise aus seiner bisherigen, wagrechten Lage in die lothrechte herabgedreht wird, während der sich gegen ihn stützende Flügel gleichzeitig vor den Wind kommt.

Um beim Abstellen des Rades alle Flügel in die wagrechte Lage ziehen zu können, sind an zweien derselben Arme m, m_1 angebracht, von denen zu den gegenüber liegenden Lagerbäumen Seile E, E_1 gezogen sind, welche durch Leitrollen dann weiter nach abwärts geführt werden. Durch Anziehen dieser Seile lassen sich die Flügel umlegen.

In sehr einfacher Weise ist die Selbstregulirung bei dem Windmotor von *O. Kuërs* zu Sternberg im Regierungsbezirk Frankfurt a. O. (* D. R. P. Nr. 8158 vom 9. Juli 1879) durchgeführt. Die in den Flügeln a (Fig. 7 Taf. 8) eingesetzten Rahmen d sind um ihre Achse c drehbar und durch Kurbel und Stange mit dem Regulator am Ende der Welle b verbunden. Die Rahmen sind mit Draht beflochten und mit Segeln versehen, welche um die obere Kante e sich drehen und vom Rahmen abheben können, wenn der Flügel gegen den Wind läuft.

Das Windrad von *F. W. Gumtow* in Gadow bei Lanz (* D. R. P. Nr. 8475 vom 18. März 1879) entspricht im Wesentlichen dem beschriebenen Rade von *Sander*, da auch hier an über einander liegenden horizontalen Lagerbäumen je zwei rechtwinklig zu einander gestellte Flügel sitzen. Das Einstellen der letzteren erfolgt durch Windfahnen, welche mittels Kegelräder auf die Flügelachsen wirken. Die Flügel sind zum Zweck ihrer Regulirung jalousieartig mit drehbaren Brettchen besetzt, welche sich durch Zugseile stellen lassen.

Durchaus abweichend von der gewöhnlichen Form ist der horizontale Windmotor mit beweglichen Flügeln von *E. B. Herr* in Weifsensee und *A. Paetow* in Berlin (* D. R. P. Nr. 9659 vom 3. October 1879), welcher in Fig. 8 bis 11 Taf. 8 in der dem Gange entsprechenden Flügellage gezeichnet ist. Die Flügel sind um den senkrechten Wellbaum in geneigter Lage angeordnet, in Pockholzkugellagern drehbar und so gebogen, dafs sie in geschlossenem Zustand einen abgestumpften Kegelmantel bilden. Ungefähr im Flügelmittel greifen Lenkerstangen an, welche andererseits an einem Ring hängen, der sich mit vier Stangen auf einen zweiten gleichgrofsen Ring stützt. Der letztere ist mittels vier durch den oberen Halszapfen des Wellbaumes hindurchgehender Stangen mit einem in Nuth und Feder auf dem Wellbaum verschiebbaren Gleitstück verbunden, welches mit Hilfe eines Handhebels gehoben und gesenkt werden kann. Beim Heben der Ringe öffnen sich zunächst die Flügel gleichmäfsig; es werden jedoch durch den Wind bei der aus Fig. 9 ersichtlichen Windrichtung, die Flügel auf der rechten Seite

angelegt, während sich die links liegenden Flügel möglichst weit zu öffnen suchen. Die vorn befindlichen Schaufeln dienen den vor dem Winde geöffneten, weiter hinten liegenden gewissermafsen als Leitschaufeln und führen den Windstrom in günstiger Weise gegen dieselben; namentlich werden die ganz hinten befindlichen Schaufeln wirksam von dem in das Rad eintretenden Windstrom getroffen. Der auf der unwirksamen Seite abgelenkte Wind findet hier einen geschlossenen Mantel vor und kann deshalb nicht hindernd wirken. Eine gröfsere oder geringere Erhebung des Mittelringes gestattet die Regulirung des Motors.

H—s.

Morsier's Boxmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Fig. 1 Taf. 8 zeigt eine Boxmaschine von *Ed. de Morsier* in Bologna (* D. R. P. Kl. 14 Nr. 8950 vom 14. Januar 1879), welche mit Hoch- und Niederdruckcylinder arbeitet. Bemerkenswerth an derselben ist die Steuerung, für welche zwei verschiedene Organe benutzt sind. Die Dampfvertheilung wird von einem Kolbenschieber besorgt, welcher mittels Excenter direct von der Kurbelwelle aus bewegt wird. Ein Scheibenhahn (Fächerschieber), welcher seinen Antrieb von der Regulatorspindel mittels Daumenmuff erhält, dient als Expansionsorgan.

Der Kolbenschieber, aus zwei mit einander verbundenen Kolben bestehend, ist in Fig. 2 und 3 dargestellt. Die Hülse *e* desselben ist mit ihrer kegelförmigen Oberfläche dampfdicht in die zwischen den beiden Cylindern befindliche Bohrung eingesetzt. Eine dauernde Dichtung der Kolben soll entweder durch tieferes Eintreiben der conischen Hülse *e*, oder durch eine besondere Liderung (vgl. Fig. 2) erreicht werden. Letztere besteht aus einem getheilten Metallringe und einem dahinter liegenden Gummiringe, der durch innen zugeleiteten Dampf aus einander getrieben werden soll. Die Hülse ist bei *a*, *b* und *k* gitterartig durchbrochen. Die Oeffnungen *a* führen in den kleinen Cylinder, die Oeffnungen *b* in den grofsen und bei *k* schliefst sich der Ausströmkanal an. Wie hiernach die Dampfvertheilung vor sich gehen wird, ist leicht ersichtlich; in der in Fig. 1 gezeichneten Stellung beginnt, während der Steuerkolben aufsteigt, der Uebertritt des Dampfes aus dem kleinen in den grofsen Cylinder, der Niedergang des Kolbens im grofsen und der Aufgang im kleinen Cylinder; etwas vor Mitte Hub kehrt der Steuerkolben um, sperrt gegen Ende des Hubes *a* von *b* ab, gibt dann *a* für den frischen Dampf frei, bringt *b* mit dem Ausströmkanal *k* in Verbindung u. s. w.

Die Expansionsscheibe *c* ist ebenfalls in Fig. 2 zu erkennen. Die zugehörige feste Scheibe ist mittels der am Deckel *d* befestigten

Ansätze auf den oberen Rand der Hülse e gepreſst. Die Spindel der Scheibe c trägt einen Daumen s_1. Auf diesen wirkt der eine Arm eines doppelarmigen Hebels s ein (Fig. 1 und 4), sobald der andere Arm von dem Daumen des Muffes g, welcher eine schraubenförmige Abfallkante hat, getroffen wird. Der Muff g hat gleiche Tourenzahl mit der Kurbelwelle. Dreht sich auch die Regulatorspindel mit der gleichen Geschwindigkeit, so kann g direct auf dieser angebracht werden. Die Veränderung der Füllung geschieht vom Regulator aus durch Verschiebung des Muffes g mittels Hebel r, r_2 und Zugstange r_1. Der Zweck des kleinen Oelkataraktes o und des Zeigers mit Scale S ist an sich verständlich. Die Scheibe c wird, nachdem sie durch den Hebel s in die offene Stellung gebracht wurde, durch eine Feder w (Fig. 4) wieder in die Schlufsstellung zurückgeführt. — Die Dichtung dieses Scheibenhahnes wird allerdings immer etwas mangelhaft sein; doch wird dies keinen wesentlichen Verlust zur Folge haben. Die Führung des Kolbens im grofsen Cylinder ist ähnlich wie bei *Demenge* (vgl. 1879 232*1). *Whg.*

Böttcher's Steuerung für Wasserhaltungsmaschinen ohne Rotation.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Die Steuerung von *R. Böttcher* in Herne, Westfalen (*D. R. P. Kl. 14 Nr. 10833 vom 23. März 1880) beruht wie die Steuerung von *Davey* (1876 219*10) auf dem Princip, die Dampfvertheilungsorgane (Ventile, Schieber o. dgl.) während des ganzen Hubes gleichzeitig einem zweifachen Antriebe auszusetzen, nämlich erstens dem Antriebe seitens eines selbstständigen kleinen Hilfsmotors von constanter Kolbengeschwindigkeit, welcher die Dampfwege öffnet, und zweitens dem in entgegengesetzter Richtung wirkenden Antriebe seitens der Maschine selbst, welcher die Dampfwege wieder abschliefst. Der Hilfsmotor, bestehend aus einem kleinen Dampfcylinder c_1 (Fig. 5 bis 7 Taf. 8), ist in Verbindung mit dem Bremscylinder c_2 in die Stange $c\,s$ eingeschaltet, welche die Hebel h_2 und h_1 mit einander verbindet. Ersterer ist auf der Welle w befestigt, auf welcher die Daumen d und d_1 für Ein- und Auslafsventil v und v_1 angebracht sind; letzterer erhält mittels Hebel h und Lenker l eine gleichmäfsig mit dem Dampfkolben auf- und abschwingende Bewegung. Der untere Theil c der Stange $c\,s$ ist mit den Cylindern c_1 und c_2, der obere Theil s dagegen mit den zugehörigen Kölbchen fest verbunden, so dafs beim Hin- und Hergang der letzteren die Stange sich abwechselnd verlängert und verkürzt. Der Cylinder c_1 erhält den Dampf von der Hauptleitung aus durch

ein dünnes biegsames Röhrchen r (Fig. 6); die Steuerung desselben wird durch Daumen f und f_1 bewirkt, welche auf der zugleich als Hubzeiger dienenden Stange s_1 befestigt sind. Diese ist an den Hebel h_4 angelenkt, der durch den Lenker l_1 gleichfalls von h aus bewegt wird.

Die Zeichnung stellt die Maschine für den Augenblick dar, in welchem der Kolbenaufgang vollendet und eine Hubpause eingetreten ist. Kurz vor Ende des Hubes hat der Daumen f den Schieber des kleinen Cylinders c_1 umgesteuert; der Dampf tritt nun unter den Kolben desselben. Die Cylinder c_1 und c_2 befinden sich mit der Maschine in Ruhe; es wird also der Hebel h_2 durch die Kolben langsam gehoben. Nach kurzer Zeit wird hierdurch das Auslafsventil v_1 mittels des Daumens d_1 geöffnet und der Hauptkolben mit dem Gestänge beginnt den Niedergang. Hierdurch werden nun auch die kleinen Cylinder c_1 und c_2 abwärts gezogen, während ihre Kolben weiter aufsteigen. Die aufsteigende Bewegung mufs jedoch die niedergehende immer etwas überwiegen; denn wäre das Umgekehrte der Fall, so würde das Auslafsventil mehr geschlossen, der ausströmende Dampf also gedrosselt und hierdurch die Geschwindigkeit des Niederganges vermindert werden. Am Ende des Gestängeniederganges, nachdem die Kölbchen von c_1 und c_2 ihren Hub schon vollendet haben, wird der Hebel h_2 abwärts in die Lage n (Fig. 5) gezogen und hierdurch das Auslafsventil geschlossen. Gleichzeitig wird auch durch den Daumen f_1 der Schieber von c_1 wieder umgesteuert, worauf die Hubpause eintritt. Die Cylinder c_1 und c_2 stehen still; ihre Kolben gehen abwärts, bis der Hebel h_2 in die Lage o gebracht ist; dann wird das Einlafsventil v durch den Daumen d geöffnet; der Aufgang des Hauptkolbens beginnt. Mit ihm steigen auch die Cylinder c_1 und c_2 und wirken dem Oeffnen des Ventiles v entgegen. Der Gestängeaufgang wird im Allgemeinen mit beschleunigter Geschwindigkeit stattfinden, und zwar wird die Beschleunigung um so gröfser sein, je geringer die Widerstände sind. Es wird demnach auch nach kürzerer oder längerer Zeit die zunehmende Geschwindigkeit der Cylinder c_1 und c_2 die fast constante Geschwindigkeit ihrer Kolben überwiegen, der Hebel h_2 in die Stellung o zurückgeführt und hierdurch das Einlafsventil geschlossen werden. Der Dampf expandirt darauf und die beweglichen Theile gelangen schliefslich wieder in die gezeichnete Stellung.

Bei einer anderen Anordnung (Fig. 8) sind die beiden Cylinder c_1 und c_2 festgestellt und in die Stange $c\,s$ ist ein Wasserdruckcylinder c_3 eingeschaltet, welcher durch biegsame Röhrchen mit c_2 verbunden ist. Die Wirkungsweise ist im Wesentlichen dieselbe wie bei der ersten Einrichtung.

Locomobilkessel mit abnehmbarer, ausgemauerter Feuerbüchse.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Durch Ausmauern der Feuerbüchsen von Locomobilen geht allerdings ein Theil der wirksamsten Heizfläche verloren; in so fern jedoch eine bessere Verbrennung und eine höhere Temperatur erzielt werden, erscheint das Ausmauern vortheilhaft. Dasselbe ist indessen bei den Feuerbüchsen gewöhnlicher Locomobilen ziemlich beschwerlich. *H. Meier* in Aerzen (* D. R. P. Kl. 13 Nr. 13448 vom 16. October 1880) hat nun, um die Ausmauerung in bequemer Weise vornehmen zu können, die Feuerbüchse nur mit einigen Bolzen an den Kessel angehängt, so dafs sie jederzeit leicht abgenommen werden kann. Der einfach cylindrische Röhrenkessel ist als Ganzes für sich auch leichter auszuführen als in der gewöhnlichen Anordnung.

Die Feuerbüchse ist als aufrecht stehender Cylinder ausgeführt und entweder gegen die Achsträger *a* geschraubt (Fig. 9 und 10 Taf. 8, einer Vorfeuerung entsprechend), oder nach Art der Fig. 11 und 12 mittels Winkel an dem Kessel befestigt, einer Unterfeuerung entsprechend. Im ersten Falle wird die Kesselstirnwand, so weit sie vom Dampf bespült wird, durch ein vorgeschraubtes Chamottestück *c* geschützt. Die obere Thür *T* dient in beiden Fällen zum Aufgeben des Brennmaterials, die untere *t* zum Schüren und Reinigen des Rostes, sowie zur Ermöglichung kleiner Ausbesserungen der Ausmauerung.

Langensiepen's Dampfkessel-Speiseapparat.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Der selbstthätige Dampfkessel-Speiseapparat von *R. Langensiepen* in Buckau-Magdeburg (* D. R. P. Kl. 13 Nr. 10238 vom 24. December 1879 und Zusatz Nr. 11394 vom 13. Februar 1880) hat in der Wirkungsweise viel Aehnlichkeit mit der bekannten Cohnfeld'schen Vorrichtung (vgl. 1879 232*310). Die erste Anordnung (D. R. P. Nr. 10238) besteht im Wesentlichen aus einem geschlossenen Rohrstrang *a l b r* (Fig. 13 Taf. 8), welcher bei *e* mit dem Speisewasserbehälter, bei *f* mit dem Wasserraum und bei *s* mit dem Dampfraum des Kessels in Verbindung steht. Das Dampfzulafsventil *d* (welches der sogen. Beschleunigungscolonne des Cohnfeld'schen Apparates entpricht) ist mittels Stange *g* mit einem belasteten Ventil *c* verbunden, durch welches die obere Verbindung zwischen *a* und *r* zeitweilig unterbrochen wird.

Beide Ventile c und d haben kolbenartige Ansätze, die ein gleichzeitiges Offensein beider unmöglich machen.

Der Apparat sei vollständig mit Wasser gefüllt; die Ventile d, e, f seien geschlossen. Durch das Röhrchen $o\,i$ (entsprechend der Undichtigkeit der „Beschleunigungscolonne" beim Cohnfeld'schen Apparat) strömt fortdauernd Dampf ein, der unter Erwärmung des Wassers an der betreffenden Stelle und theilweiser Condensation die Spannung im Apparate allmählich auf die Kesselspannung bringt. Wenn diese erreicht ist, öffnet sich Ventil d und schliefst zugleich das Ventil c. Der Dampf strömt nun durch d in gröfserer Menge zu, steigt in dem Rohre k auf und füllt zunächst den Raum unterhalb des Ventiles c. Er drückt dann das Wasser in r und in b abwärts und durch l nach a, während das in a befindliche Wasser durch f nach dem Kessel entweicht. Während aber der Wasserspiegel in r und b sinkt, vermindert sich allmählich der Druck oberhalb des Ventiles c, da der Druck auf die Wasseroberfläche constant bleibt, der Druck oberhalb c aber um das Gewicht der Wassersäule zwischen c und dem Wasserspiegel kleiner ist als jener. Das Gewicht der Ventile c und d sammt Belastung ist nun so bestimmt, dafs, wenn der Wasserspiegel etwa bei x angekommen ist, der Ueberdruck von unten auf das Ventil c grofs genug ist, um dasselbe zu heben und damit zugleich d zu schliefsen. Die Dampfzuströmung hört dann auf; das Druckventil f schliefst sich; die obere Verbindung zwischen a und r ist wieder hergestellt, die Wasserspiegel in den beiden Rohrschenkeln stellen sich auf gleiche Höhe und der Dampf beginnt zu condensiren. Ist die Verdünnung weit genug vorgeschritten, so öffnet sich das Saugventil e und das zuströmende Wasser füllt allmählich den Apparat wieder an, indem es den noch vorhandenen, wie auch den durch $o\,i$ in geringer Menge stetig zuströmenden Dampf condensirt. Die selbstthätige Regulirung des Apparates wird in bekannter Weise dadurch erreicht, dafs das Dampfzuführungsrohr im Kessel in der Höhe des normalen Wasserstandes mündet.

Wenn heifses Wasser, von einem beliebigen Orte her entnommen, zur Speisung benutzt werden soll, so kommt der Zubringer Fig. 14 zur Verwendung, welcher so aufgestellt wird, dafs das heifse Wasser durch n in denselben einfliefst. Durch frischen Kesseldampf wird das Wasser dann aus diesem in den Apparat Fig. 13 gehoben. Zu diesem Zwecke ist an das Ventil d noch ein kleines Ventil m angehängt, welches beim Schlusse von d von seinem Sitze abgerissen wird. Der Dampf strömt darauf durch p in den Zubringer ein und drückt das Wasser aus p_1 durch das Ventil e in den Apparat. Ist nach erfolgter Füllung in letzterem der Kesseldruck wieder hergestellt, so fällt mit dem Ventil d auch das Ventilchen m, worauf der Dampf in dem Zubringer condensirt oder durch ein Ventil, das mit m verbunden ist, ins Freie entweicht. Das letzte ist nöthig, wenn das zu verwendende

Wasser sehr heifs ist. Es kann in diesem Falle auch das Ventilchen *m* mit dem Dampfausströmventile durch einen Kolben- oder Muschelschieber ersetzt werden, wie in Fig. 15 angegeben. An *p* schliefst sich die Dampfleitung für den Zubringer, der Stutzen *q* führt ins Freie.

Die neuere verbesserte Anordnung des Apparates (* D. R. P. Nr. 11 394) ist in Fig. 16 dargestellt. Die Ventile *d*, *e* und *f* haben hier eine etwas andere Lage erhalten; *d* befindet sich dicht unter dem Zwischenventil *c*, das Saugventil *e* oben neben *a* und das Druckventil *f* unten neben *b*. Die Dampfleitung *o i* ist in Wegfall gekommen. Sie soll ersetzt werden durch Undichtmachen des Druckventiles *f* oder durch eine besondere in den *Wasserraum* des Kessels führende Leitung. Dies mufs als ein Vorzug gegenüber der ersten wie auch der Cohnfeld'schen Anordnung angesehen werden, da hierbei der Dampfverbrauch geringer sein wird. Auch der bei der ersten Anordnung noch fehlende Entluftungshahn ist in Fig. 16 bei *L* angegeben. Die Wirkungsweise ist im Wesentlichen die gleiche, wie oben beschrieben.

Fig. 17 zeigt eine weitere Modification der Ventile *c* und *d*, bei welcher letzteres, unmittelbar mit *c* verbunden, als hohler Kolbenschieber ausgeführt ist. An den Stutzen *E* schliefst sich die Abtheilung *a*, an *F* die Abtheilung *b*; durch *s* strömt der Dampf ein. Um den Niedergang von *c* beliebig verzögern zu können, damit der Dampf Zeit zur Condensation finde, ist die Schraube *D* angebracht, durch welche der Zutritt des Wassers in den Raum *K* oberhalb *c* regulirt werden kann.

Fig. 18 und 19 Taf. 8 endlich veranschaulichen zwei besondere Vorrichtungen zur Regulirung des Dampfzutrittes zum Apparate. Bei *s* ist eine Röhre angeschlossen, welche im Kessel in der Höhe des normalen Wasserstandes mündet, bei *t* eine Röhre, deren Mündung stets im Dampfraum liegt; der Stutzen *u* führt zu dem Speiseapparat. Kann auch in *s* der Dampf eintreten (ist also Wassermangel im Kessel), so ist die gewellte Platte *r* in Fig. 18 von beiden Seiten gleich stark gedrückt; sie hat dann die gezeichnete Lage und der Dampf kann durch das mit *r* verbundene Ventil *v* und den Stutzen *u* in den Apparat gelangen. Schliefst das Wasser die Mündung der an *s* angeschlossenen Rohrleitung ab, so wird in letzterer bei allmählicher Condensation des darin enthaltenen Dampfes eine Wassersäule aufsteigen und der Druck unter *r* um das Gewicht dieser Wassersäule vermindert werden. In Folge dessen wird die Platte *r* nach unten durchgedrückt, das Ventil *v* geschlossen und der Dampf vom Apparate abgesperrt, bis die Rohrmündung wieder frei und durch die Elasticität der Platte *r* das Ventil *v* wieder geöffnet wird. — In Fig. 19 ist die Elasticität der Platte durch das Gewicht eines kolbenartigen Ventiles *k* ersetzt. Dasselbe ist doppelsitzig gezeichnet; der untere Sitz *i* kann jedoch auch fortfallen.

Bède's und Prégardien's Wasserröhrenkessel.

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Aehnlich wie die Kessel von *Kux* (1877 224*45. 1880 238*265) wird auch der in Fig. 1 bis 3 Taf. 9 dargestellte Kessel von *Bède* aus zwei über einander liegenden, an den sich zugekehrten Flächen abgeplatteten und durch eine gröfsere Anzahl Wasserröhren mit einander verbundenen Kesselkörpern gebildet. Der untere enthält zwei Flammrohre *A*. Ober- und unterhalb der ebenen Rohrplatten werden die Kesselwände durch kräftige Anker *M* und *N* zusammengehalten. Die Feuergase kehren nach Austritt aus den Flammrohren zwischen den Wasserröhren hindurch, welche zwischen zwei Blechwänden *B* eingeschlossen sind, nach vorn zurück, umspülen dann die Kessel und entweichen nach unten durch den Fuchs. Auf jeder Seite des Kessels befinden sich vier weite genietete Röhren *C*, welche mit Winkelringen an die Rohrplatten angenietet sind, während die übrigen engen gezogenen Röhren in gewöhnlicher Weise eingerollt sind. Diese Röhren *C* stützen mithin die beiden Haupttheile des Kessels gegen einander; sie dienen aufserdem zur Herstellung eines Wasserkreislaufes zwischen den beiden Theilen, indem die Verdampfung in denselben weniger lebhaft, das Wasser also schwerer sein wird als in den dünnen Röhren, in welchen eine energische Strömung nach oben stattfinden wird. Der Wasserumlauf soll so energisch und das Ansetzen von Kesselstein infolge dessen so gering sein, dafs man die Kessel nur alle halbe Jahre reinigt. Die innere Reinigung der Röhren ist übrigens nicht schwierig, da in dem Oberkessel Platz genug ist, um ein passendes Werkzeug von oben in die Röhren einführen zu können. Die äufsere Reinigung der Röhren wird, wie es jetzt allgemein gebräuchlich ist, durch Dampfstrahlen bewirkt.

Der Hauptnachtheil dieser Construction ist, dafs ein sehr kräftiger Zug für die Feuerung erforderlich ist. Ein Kessel von der dargestellten Form war auch in Brüssel 1880 ausgestellt.

In Fig. 4 Taf. 9 ist eine etwas abweichende Ausführung des Kessels ohne Einmauerung abgebildet, die für Schiffskessel bestimmt ist. Statt der weiteren Röhren *C* sind hier auf den Seiten des Kessels zwei flache Wasserkammern angebracht, welche die beiden Kesselkörper mit einander verbinden. Die flachen Wände derselben sind durch Stehbolzen gehörig versteift. Die Feuergase gelangen, nachdem sie sich zwischen den Röhren hindurchgewunden haben, durch eine aus Blech hergestellte vordere Rauchkammer direct in den Schornstein, ohne die Kessel aufsen zu bespülen. Dennoch findet auch hier noch eine recht gute Ausnutzung der Heizgase statt. (Nach *Oppermann*'s *Portefeuille*, 1881 Bd. 6 S. 34.)

Das von *Kux* und *Bède* verfolgte Princip, nämlich die Verbindung von über einander liegenden Kesseln durch stehende enge Wasserröhren, hat auch *Jos. Prégardien* in Deutz a. Rh. (*D. R. P. Kl. 13 Nr. 11 944 vom 6. Juni 1880) bei der in Fig. 5 bis 8 Taf. 9 veranschaulichten Construction angewendet. Die beiden aus besonders starkem Blech hergestellten Rohrplatten sind hier der Kesselwandung entsprechend gebogen, so dafs die Querschnitte beider Kessel vollständig kreisförmig werden. Die Wasserröhren sind behufs normalen Anschlusses an die Rohrplatten gleichfalls zum Theil etwas gebogen. Es wird diese Anordnung eine gröfsere Festigkeit als mit ebenen Rohrplatten ergeben, die Herstellung jedoch ein wenig schwieriger sein. Uebrigens sind auch hier Queranker *J* zur Versteifung der Kesselwände verwendet. Die Feuergase ziehen bei Fig. 5 bis 7, wo Unterfeuerung angenommen ist, unter dem unteren Kessel nach hinten, zwischen den Röhren hindurch nach vorn und endlich über dem oberen Kessel, den Dampfraum bestreichend, noch einmal nach hinten. Bei Fig. 8 sind wie bei der Anordnung von *Bède* im unteren Cylinder zwei Flammrohre vorhanden. Ein Kessel der ersteren Form war in Düsseldorf 1880 ausgestellt. *Whg.*

C. Taufkirch's Schmierapparat für Dampfcylinder und Schieber.

Mit einer Abbildung auf Tafel 9.

Die Schmierapparate für Dampfcylinder und Schieber, bei welchen das Schmiermaterial unter dem Dampfdruck steht, machen besondere Vorrichtungen nöthig, durch welche das Oel zwangläufig und in Tropfenform den reibenden Flächen zugeführt wird. Zu den zahlreichen für diesen Zweck bereits ausgeführten und theilweise recht complicirten Constructionen gesellt sich der neuerdings von *C. Taufkirch* in Bockenheim bei Frankfurt a. M. (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 13 149 vom 18. Juli 1880) erfundene Apparat, dem man eine gewisse Einfachheit nicht absprechen kann. Die Oelschmierung wird hierbei durch den höheren oder geringeren Grad der Condensation des Betriebsdampfes regulirt; sie beginnt mit der ersten Dampfeinströmung in den Dampfschieber und endigt sofort gänzlich beim Abschlufs des Dampfes.

Die wesentlichen Theile sind: der Oelbehälter *A* (Fig. 9 Taf. 9), welcher durch die Schraube *B* gefüllt wird, das Oelrohr *C* mit verengter und dem Sickerschlitz versehener Einlauföffnung *o*, der Absperrhahn *E*, das Entleerungsventil *F*, endlich der durchbohrte Gewindezapfen *G*, mittels dessen die Vorrichtung auf den Dampfcylinder oder auf den Schieberkasten aufgeschraubt wird. (Vgl. 1876 221*291.)

Ist der Hahn *E* offen, das Ventil *F* geschlossen, der Behälter *A* bis zum Sickerschlitz *o* mit Oel gefüllt und die Schraube *B* geschlossen, so tritt der Dampf gleich nach seinem Eintreten in den Schieberkasten durch die Durchbohrung des Gewindezapfens *G* in den Oelbehälter, wo er sich theilweise niederschlägt. Das Niederschlagwasser sinkt auf den Boden des Oelbehälters, vermehrt die Flüssigkeitsmenge, verursacht ein Ueberlaufen der obersten Oelschicht durch den Schlitz *o* an dem Oelrohr *C* und ein Herabsickern nach dem Schieberkasten oder dem Dampfcylinder. Beim Anlassen bezieh. beim Anwärmen der Dampfmaschine erfolgt der Niederschlag und somit der Oelüberlauf am stärksten. Nachdem sich die mit Dampf erfüllten Räume mehr erwärmt haben, verringert sich der Niederschlag in dem Mafse, als die betreffenden Reibungsflächen bereits mit einer Oelschicht überzogen sind und einer geringeren fortdauernden Oelung bedürfen.

Das Oelrohr *C* kann mittels Gabelschlüssels leicht herausgenommen werden, wodurch Aenderungen in der Weite des Sickerschlitzes bequem zu bewerkstelligen sind. Das Niederschlagwasser kann während des Betriebes durch Oeffnen des Ventiles *F* abgelassen werden. Ist dies geschehen, so wird der Absperrhahn *E* geschlossen und der Behälter aufs neue mit Oel gefüllt.

Rohrverbindung von Fr. Gebauer in Charlottenburg.

Mit einer Abbildung auf Tafel 9.

Diese in Fig. 10 Taf. 9 skizzirte Rohrverbindung (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 13 598 vom 30. April 1881) besteht aus einem kegelförmigen und einem cylindrischen Theile. Während der cylindrische Theil zur leichteren Ausrichtung für die zu verbindenden Rohre dient, hat der kegelförmige den Zweck, die eigentliche Dichtung zu bewirken. Nachdem solche zwei oder mehrere Rohrenden in einander geschoben sind, wird der hohle Dichtungsraum *c* mit der betreffenden Packung ausgefüllt. Durch die Anordnung des kegelförmigen Ringes wird die Liderung um so fester und dichter geschlossen, je stärker der Druck wirkt.

Savelsberg's Schraubensicherung.

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Eine Verbesserung der bekannten Schraubensicherung mittels aufgeschnittener federnder Mutter (vgl. 1881 240 *175) ist die von *J. Savelsberg* in Stolberg (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 13 333 vom 10. August 1880)

angegebene Construction Fig. 11 Taf. 9. Die untere Mutter *A* ist in einer ihrer Flächen oder Kanten auf der ganzen Höhe einseitig durchschnitten und an beiden Enden nach einem abgestumpften Kegel geformt. Die Gegenmutter *B* übergreift mit entsprechender Bohrung den oberen kegelförmigen Theil der durchschnittenen Mutter. Wird die durchschnittene Mutter durch einen Schraubenschlüssel angezogen, so zwingt die Kegelform der Unterlagsplatte dieselbe, sich zuerst mit ihren unteren Gewindegängen in die Gewindegänge des Schaftes hineinzudrängen; dann wird durch Nachziehen der Gegenmutter auch der obere Theil des Gewindes in derselben Weise angepreſst, so daſs nunmehr eine vollkommen innige Berührung in allen Gewindeflächen stattfindet.

Der Kegelwinkel ist so gewählt, daſs zuerst der Zweck des Zusammenschraubens erreicht, dann aber bei wachsendem Widerstand die geschnittene Mutter ringsum an den Schaft angepreſst wird, wobei sich die durch den Schnitt in der Mutter *A* entstandene Spalte verengt. Beim Lösen der Gegen- und der durchschnittenen Mutter öffnet sich der Spalt wieder. Durch die Keilwirkung zwischen der Unterlagsscheibe und der durchschnittenen Mutter sowie zwischen letzterer und der Gegenmutter wird ein groſser Druck und eine starke Reibung in den Sitzflächen bedingt.

Kolben für direct wirkende Aufzüge.

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Um die Kolbendichtung bei direct wirkenden hydraulischen Aufzügen immer der Last entsprechend an die Wandungen des Cylinders zu pressen, haben *E. Borde, J. Petit-Laroche und Labalette* in Bordeaux, Gironde, Frankreich (* D. R. P. Kl. 35 Nr. 13 352 vom 11. September 1880) eine Construction angegeben, welche in Fig. 13 und 14 Taf. 9 dargestellt ist. Der Kolben besteht wesentlich aus einer Scheibe *k* aus Kautschuk o. dgl., welche zwischen zwei Metallplatten *l* eingeschlossen ist, die durch den Stahlbolzen *p* mit einander verbunden sind. Ein Ring *q* verbindet die Kolbenstange *D* mit dem Bolzen *p*. Die Scheibe *k* wird somit um so mehr zusammengepreſst, je gröſser die an der Kolbenstange *D* hängende Last ist. Da die Scheibe *k* nur nach ihrem Umfang hin ausweichen kann, so muſs sich ihr Durchmesser vergröſsern und die Kraft, mit welcher sie an die Cylinderwandung gepreſst wird, ist proportional dem auf sie ausgeübten Druck.

Die untere Platte ist mit einer ringförmigen Vertiefung *s* versehen, so daſs zwischen der Platte *l* und dem Kautschukringe ein Hohlraum gebildet wird, der mit dem Innern des Cylinders durch

mehrere Löcher t in Verbindung steht; dieselben gestatten der Druckflüssigkeit, auf die Scheibe k ihren vollen Druck auszuüben und dieselbe aus einander zu pressen. (Vgl. *Büttgenbach* 1875 215*388.)

Waller's Gas-Exhaustor.

Mit Abbildungen auf Tafel 8.

Der Exhaustor von *G. Waller und Comp.* in Southwark-London ist ein Kapselwerk, das, wie die Fig. 20 und 21 Taf. 8 zeigen, mit einem im Gehäuse excentrisch gelagerten, hohlen Kolben versehen ist, welcher bei seiner Drehung drei Flügel mitnimmt, deren gemeinschaftliche Achse durch das Gehäusemittel geht, weshalb ihre äufsern Ränder in beständiger Berührung mit der inneren cylindrischen Gehäusemantelfläche bleiben. Die Flügel schieben sich bei der Bewegung in dem Kolbenmantel unter gleichzeitiger relativer Schwingung zu demselben hin und her; sie sind deshalb an jeder Durchgangsstelle mit einer Art Nufs, nämlich mit zwei segmentförmigen Leisten versehen, welche sich im Kolbenmantel drehen können. Einlafs- und Austrittstutzen sind unmittelbar am Gehäuse angesetzt und von einander durch einen Steg getrennt, an welchen der Kolben beständig anläuft. (Nach dem *Iron*, 1881 Bd. 17 S. 355.)

Ueber das Ovalwerk; von C. H. Brinck.

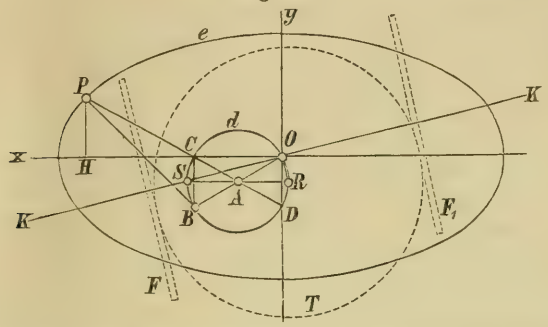
Mit Abbildungen.

Damit bei *Leavitt*'s Werkzeugführung für Ovalwerke (vgl. 1881 240*16) die das Werkzeug tragende Schwinge in jeder Lage des Ovalwerkes normal zum Umfang der erzeugten Ellipse stehe, ist es Bedingung, dafs der Ellipsenmittelpunkt O (vgl. die Textfiguren S. 16 und 17 Bd. 240) mit dem Schwingendrehpunkt (der Werkzeugschneide) A und dem Drehpunkt der Kurbel D während der Drehung des Ovalwerkes stets in einer Geraden liege. Da jedoch beim Leonardo'schen Ovalwerk der Ellipsenmittelpunkt einen Kreis (den kleinen Cardankreis) durchläuft, also nicht in der mit A und D festliegenden Geraden bleibt, so ist *Leavitt*'s Apparat für dieses Ovalwerk nicht zu gebrauchen.

Für das Leonardo'sche Ovalwerk ergibt sich die Lösung der Aufgabe: „dem Werkzeug eine solche schwingende Bewegung zu ertheilen, dafs seine Schneide das elliptische Arbeitstück unter constantem Winkel angreift", durch folgende Betrachtung. Es sei in nachstehender Fig. 1:

S die Mitte der Drehbankspindel,
R die Mitte des am Spindelstock festgestellten kreisförmigen Ringes T,
K die Richtung der an die Drehbankspindel befestigten, mit dieser sich um S drehenden Schieberführung; ferner seien
F, F_1 die mit dem Schieber, senkrecht zu seiner Bewegungsrichtung K, festverbundenen Führungsbacken, welche den Ring T berühren.

Fig. 1.



Dreht sich nun das Ovalwerk, so beschreibt der in P festgestellte Angriffspunkt des Werkzeuges auf der bewegten Ebene des Ovalwerkschiebers eine Ellipse e. Der Mittelpunkt dieser Ellipse liegt in O, dem Fufspunkt der Senkrechten von R auf K, der Mitte zwischen F und F_1. Da der Winkel SOR während der Drehung des Ovalwerkes stets ein rechter bleibt und die Strecke SR ihre Gröfse und Lage nicht ändert, so durchläuft O einen Kreis d vom Durchmesser SR, mit dem Mittelpunkt A. Sind C und D die Durchschnittspunkte dieses Kreises mit der Geraden $PCAD$, so ist OC die Richtung der grofsen und OD die Richtung der kleinen Achse der Ellipse e (vgl. *Arzberger* 1879 231 * 130). Mit den abkürzenden Bezeichnungen: $AP = l$ und $AC = AD = \frac{1}{2} SR = r$ ergeben sich die Längen a und b der Halbachsen der Ellipse e:

$$a = l + r = DP \quad \text{und} \quad b = l - r = CP,$$

woraus noch folgt: $l = \frac{a + b}{2}$ und $r = \frac{a - b}{2}$.

Es soll nun bewiesen werden, dafs die Normale der Ellipse e im Punkt P durch einen Punkt B geht, welcher auf dem Kreis d dem Ellipsenmittelpunkt O diametral gegenüber liegt. Bezogen auf die Hauptachsen der Ellipse e, seien mit $x' = OH$ und $y' = HP$ die Coordinaten des Punktes P und mit $x'' = OC$ und $-y'' = CB$ die Coordinaten des Punktes B bezeichnet. Wegen Aehnlichkeit der beiden Dreiecke OCB und CHP, aus Gleichheit der Winkel, ist nun: $OC = x'' = \frac{CH \times BO}{PC} = \frac{(x' - x'')(a - b)}{b}$; oder $x'' = x' \frac{a - b}{a}$

und $CB = -y'' = \frac{HP \times BO}{PC} = y' \frac{a-b}{b}$, und wenn man diese Werthe für x'' und y'' in die allgemeine Gleichung:

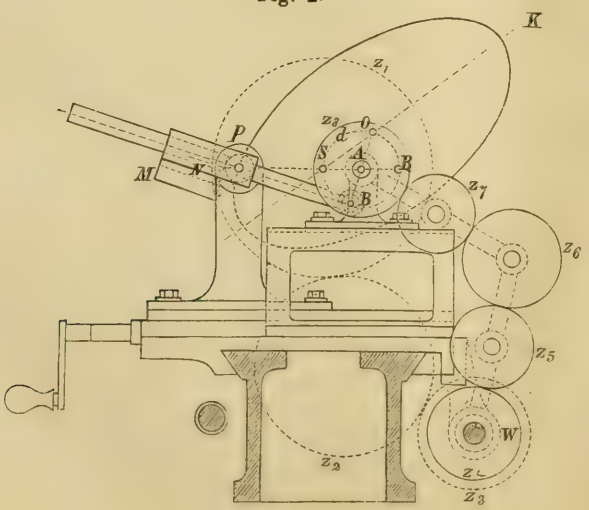
$$y - y' = (x - x') \frac{y'' - y'}{x'' - x'}$$

der Verbindungslinie zweier Punkte $(x'y')$ und $(x''y'')$ einsetzt, so ergibt sich nach kurzer Umformung: $y - y' = (x - x') \frac{y'}{x'} \frac{a^2}{b^2}$ als Gleichung der Geraden PB. Da dies die Gleichung der Ellipsennormale ist, so ist PB in der That die Normale der Ellipse e in P. (B ist auch Berührungspunkt der beiden Cardankreise, welche der gegebenen Stellung S und R des Ovalwerkes entsprechen, und als solcher ein Punkt der Ellipsennormale in P.) B ist der Lage nach nur von S, R und O, nicht aber von P abhängig und bestimmt die Ellipsennormale im Werkzeug-Angriffspunkt P für jede Lage des letzteren, d. h. für jede Ellipse der ganzen Ellipsenschaar, welche bei unveränderter Stellung von S und R erzeugt werden kann.

B durchläuft, ebenso wie O, den Kreis d in derselben Richtung, in welcher sich K um S dreht. Da nun Winkel RAO stets doppelt so grofs ist als Winkel RSO, so durchlaufen O und B den Kreis d zweimal, während K sich einmal um S dreht, und an jeder Stelle ist die Winkelgeschwindigkeit von O und B um A doppelt so grofs als die Winkelgeschwindigkeit von K um S.

Auf die entwickelte Eigenschaft der Ellipsennormale läfst sich ein Mechanismus gründen, welchen Fig. 2 schematisch darstellt. Die Hauptpunkte sind ebenso wie in Fig. 1 bezeichnet; jedoch ist P, wie

Fig. 2.



bei der Anwendung des Ovalwerkes gebräuchlich, mit S und R in einer Horizontalen liegend angenommen. Die vorausgegangene allgemeine Entwickelung schliefst diesen speciellen Fall ein; C fällt nach S und K ist zugleich Hauptachsenrichtung der erzeugten Ellipsen. An Stelle des gewöhnlichen Obertheiles trägt der Querschlitten der Drehbank einen Werkzeughalter M, welcher mit einer zur Spindel S parallelen Achse um P drehbar ist. Der an M festgespannte Drehmeifsel N ist mit seiner Schneide genau in P eingestellt. Der Werkzeughalter hat an dieser Stelle eine solche Form, dafs er mit dem Ovalwerk und dem Arbeitstück nicht in Berührung kommt. Von einer Kurbel AB aus werden mittels oscillirender Kurbelschleife M und N um P bewegt. Dabei behält die um ihren Angriffspunkt P schwingende Schneide des Meifsels der Richtung PB gegenüber stets dieselbe Lage. Die Kurbel AB ist mit ihrer Achse A, in gehörigem Abstand vom Ovalwerk, auf dem Längsschlitten der Drehbank gelagert. Sie erhält ihre Bewegung von der Drehbankspindel S aus durch die Zahnräder z_1 bis z_3, die Welle W und die Zahnräder z_4 bis z_8 und läuft in demselben Sinn wie die Drehbankspindel mit doppelt so viel Umdrehungen als diese. Bei derjenigen Lage des Ovalwerkes, in welcher K horizontal ist, also O mit R zusammenfällt, werde A in die Mitte von SR und B in S eingestellt. Dreht sich nun das Ovalwerk, so durchläuft B, diametral gegenüber O, den Kreis d und die Richtung PB des Werkzeuges ist stets normal zur erzeugten Ellipse. Das Werkzeug greift das elliptische Arbeitstück unter constantem Winkel an.

Die Richtung der Kurbel AB ist allein durch die Richtung K bestimmt. Wird also, behufs Erzeugung von Ellipsen mit anderer Achsendifferenz, R verstellt, so darf die gleichzeitig nöthige Verstellung von A keine Drehung der Kurbel AB zur Folge haben. Diese Bedingung erfüllt das Rädergehänge z_4 bis z_8, mit Gelenken in W, z_6 und A, wenn die Zähnezahlen z_4, z_6 und z_8 einander gleich sind.

Elberfeld, Mai 1881.

Schraubenzieher von G. F. Neppach in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tafel 9.

Dieser Schraubenzieher für verschiedene Schlitzdimensionen (* D. R. P. Kl. 87 Nr. 12 743 vom 5. August 1880) besteht im Wesentlichen aus einem Heft a (Fig. 15 und 16 Taf. 9), in welchem ein gekröpfter Stahlschaft b steckt; letzterer dient zur Aufnahme der Schraube d und des Anschlagstiftes e, welcher letztere den Schraubenzieher c unter Benutzung der vorhandenen Ausschnitte in fester Stellung erhalten soll. Das Verstellen des Schraubenziehers wird ganz einfach dadurch bewirkt,

dafs die Schraube d so weit zurückgeschraubt wird, dafs sich der Schraubenzieher c über den Stift e wegheben und drehen läfst. Ist beim Ausziehen der Schrauben eine gröfsere Kraft erforderlich, so werden am Ende des Heftes, das aus Eisen bestehen kann, zwei einarmige Hebel angebracht (vgl. Fig. 16).

Maschine zur Anfertigung von Scheiben und Rohrflanschen o. dgl. aus Blechabfällen; von A. H. C. Bachmann.

Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Die in Fig. 1 bis 3 Taf. 10 nach *Uhland*'s *Praktischem Maschinenconstructeur*, 1881 S. 108 dargestellte Maschine dient zum Ausstanzen von Scheiben und Flanschen in beliebiger Gröfse und Gestalt aus Blechabfällen bis zur Stärke von 20 bis 23mm. Bei grofsen und dicken Flanschen werden die zu benutzenden Stücke in einem Glühofen bis zur Hellrothglut erwärmt und in diesem Zustande ausgestanzt. Bei kleineren und schwachen Scheiben kann das Ausstanzen kalt geschehen.

Die Maschine besteht aus den beiden Ständern a und der Grundplatte a_1, welche ein zusammenhängendes Gufsstück bilden. Im oberen Theile der Ständer befinden sich die Lager o_1 zur Aufnahme der Welle c und unter diesen die Führungen q für die Gleitbacken f, welche den Druckkopf e aufnehmen. Zwei Pleuelstangen d verbinden die Welle c mit dem Druckkopf e. Die Welle c ist an den Stellen, wo die Pleuelstangen d angreifen, excentrisch, so dafs beim Rotiren der Welle c der Prefskopf e bald gehoben, bald gesenkt wird. In den Gleitbacken sind die Stangen h eingeschraubt und durch Gegenmuttern gegen das Lösen gesichert. Ferner sind die Stangen h mit einer Querstange g verbunden, welche in der Mitte von einer Gabel r gefafst wird. Am Ende der Gabel r befindet sich die mit vier Löchern versehene Scheibe i, durch welche Stahlstangen k führen, die mittels Muttern hoch und niedrig gestellt und festgeschraubt werden können. Die Querstange g und die mit ihr verbundenen Theile machen genau die auf- und niedergehende Bewegung des Prefskopfes e mit, wobei die Stangen k in der Matrize l geführt werden. Der Prefskopf e ist hohl und nimmt unten den Stempel m auf, welcher durch die Schraube s festgehalten wird und ebenfalls durchbohrt ist. Die Schneidfläche des Stempels m wird durch eine Stahlscheibe gebildet, die mittels versenkter Schrauben befestigt ist.

Unterhalb des Stempels m befindet sich eine Matrize l, welche durch vier Stellschrauben o genau abgerichtet und festgestellt werden kann; dieselbe nimmt beim Niedergange des Prefskopfes e den Stempel m

auf. In der Mitte der Matrize l befindet sich ein Stempel u, welcher der Bohrung des Prefsstempels m genau entspricht und beim Niedergange hineintritt. Der mittlere Stempel u ist um 15mm niedriger als der Matrizenring l. Hierdurch wird erreicht, dafs zuerst der äufsere Rand der Flanschen beim Niedergehen des Stempels m gebildet wird, somit die Arbeit zur Herstellung der Scheibe auf zwei Pressungen entfällt, wodurch die Kraft besser vertheilt und infolge dessen weniger Betriebskraft erfordert wird. Die Gabel v (Fig. 3) dient dazu, den Rest des Bleches, welches von der ausgepreſsten Scheibe übrig bleibt, vom Stempel m abzustreifen, worauf die Stangen k die fertige Scheibe aus der Matrize l herausstofsen.

Auf der Welle c befindet sich ein Stirnrad aus zwei Hälften, welches durch ein kleines Rad auf einer fest gelagerten Vorgelegewelle angetrieben wird; letztere wird dabei wiederum durch eine andere Welle mit Schwungrad und Riemenscheiben in Bewegung gesetzt.

Das Rad r_1 auf der Welle c besteht aus zwei Theilen, mit einem Theilkreisdurchmesser von 845mm, 150mm Zahnbreite und etwa 30mm Zahnstärke. Das kleine Getriebe r_2 auf der Welle x hat einen Theilkreisdurchmesser von 218mm, bei 150mm Zahnbreite ebenfalls 30mm Zahnstärke. Das Vorgelegerad r_3 auf der Welle x hat 845mm Theilkreisdurchmesser, 100mm Zahnbreite, etwa 20mm Zahnstärke und ist mit einem kleinen Triebrad r_4 von 218mm Theilkreisdurchmesser, 100mm Zahnbreite und 20mm Zahnstärke auf der Welle y in Eingriff. Das Schwungrad S hat einen Durchmesser von 1000mm; die Kranzstärke beträgt 100 $\times$ 150mm. Die Riemenscheiben, eine lose und eine feste, haben einen Durchmesser von 600mm bei 110mm Breite.

Die Geschwindigkeit bezieh. die Umdrehungszahl der Welle c ist 55 bis 60 in der Minute; der Hub des Prefskopfes beträgt 66mm. Die Stangen k nehmen je nach der Gröfse der Scheiben oder der verschiedenen auszustanzenden Gegenstände eine andere Stellung ein, zu welchem Zwecke in die Scheibe i mehrere Löcher für dieselben in verschiedener Entfernung, übereinstimmend mit den Löchern in der Bodenplatte, gebohrt sind.

Die Wirkungsweise der Maschine ist folgende: Sobald die Stempel gut gerichtet und befestigt sind, wird das hellroth glühende Blechstück beim Aufgange des Stempels m untergeschoben. Beim Niedergehen drückt der Stempel m die Scheibe in die Matrize l, wobei der Ueberschufs des Blechstückes den Stempel m umringt. Beim Aufsteigen des Stempels wird durch das Ueberschieben einer Gabel v über den Blechrest der Stempel m von dem Bleche befreit und beim weiteren Aufgange die in der Matrize geprefste Scheibe durch die Stangen k ausgestofsen und vom Arbeiter beseitigt. Das mittlere ausgestofsene Blechstück findet seinen Ausgang durch den Prefskopf nach oben.

Die Maschine kann zur Herstellung von vielen anderen Gegenständen Anwendung finden, z. B. zum Ausstanzen von Galle'schen Gelenkketten, Bufferscheiben u. dgl.; selbstverständlich gehören zu den verschiedenen Zwecken auch verschiedene Matrizen und Stempel.

Die Howland-Mühle.

Mit einer Abbildung auf Tafel 10.

Im *Engineering and Mining Journal*, 1881 Bd. 31 S. 161 findet sich die Beschreibung einer neuen Erzmühle, welche in Fig. 4 Taf. 10 veranschaulicht ist. Die auf einem starken, hölzernen Bock aufgestellte Mühle besteht im Wesentlichen aus drei arbeitenden Theilen, dem feststehenden L-förmigen Ringe *A*, der innerhalb desselben liegenden Bodenplatte *C* und den 267^{mm} Durchmesser und 114^{mm} Höhe besitzenden Rollen *B*, deren 12 Stück vorhanden sind und welche theilweise auf dem Unterstück des Ringes *A*, gröfstentheils aber auf der Bodenplatte *C* aufliegen. Alle diese Theile sind aus dem härtesten Eisen dargestellt. Das zu verarbeitende Erzgut wird mit Wasser durch den Deckel eingeführt, tritt auf die mit 175 bis 180 Umdrehungen in der Minute sich bewegende Platte *C* und wird durch die Centrifugalkraft nach auswärts geschleudert, wo das Zerkleinern zwischen dem Ringe *A* und den in Folge ihrer Auflagerung in eine eigenthümliche Bewegung versetzten Rollen *B* stattfindet. Nach genügender Zerkleinerung erfolgt das Austragen zur weiteren Verarbeitung der Massen.

Nach Angabe unserer Quelle soll die Maschine mit Wasser 1^{t} fester Quarzstücke (von welcher Gröfse ist nicht gesagt) so weit, dafs das Product durch ein Sieb von 6 Maschen auf 1^{qc} hindurch geht, in Zeit von einer Stunde und trocken 0,5 bis 0^{t},75 in derselben Zeit so weit vermahlen, dafs das ausgetragene Gut durch ein 9,5-Maschensieb fällt, auch das Durchsetzen von 500 bis 775^{t} vertragen, ehe eine Auswechselung der arbeitenden Theile sich als nothwendig herausstellt.

Morey und Sperry in New-York (Liberty Street) vertreten diese Mühle. *S—l.*

Hecht's Sackhalter und C. Hermann's Sackfüllapparat.

Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Der Sackhalter von *L. F. Hecht* in Quedlinburg (*D. R. P. Kl. 87 Nr. 11846 vom 2. Mai 1880) bezweckt das Festklemmen des Sackes an nur einer Stelle. Er besteht aus einem U-förmigen Bügel *A* (Fig. 5 und 6 Taf. 10), dessen eines Ende ein Gelenk für den doppelarmigen Hebel *C* trägt, welcher bei entsprechender Drehung die bei *d* federnde Klemmplatte *c* gegen das andere, seitlich mit aufgebogenen Lappen *a* versehene Bügelende drückt. Eine Nase *e* an der Klemmplatte *c* dient dabei als Hubbegrenzung für den Hebel. Die Vorrichtung wird an dem Getreide- oder Mehlablaufrohr angeschraubt, der zu füllende Sack

mit seinem oberen Rand um dieses gelegt und zwischen *a* und *c* festgeklemmt.

Der Sackfüllapparat von *C. Hermann* in Nürnberg (*D. R. P. Kl. 50 Nr. 12886 vom 1. Juli 1880) ähnelt der Hauptsache nach dem Sackhalter mit Kipptrichter von *E. Cartier* (1880 236*375). Der etwas conisch geformte Fülltrichter läfst sich mit seinem unteren Rand in einen Ring drücken, um welchen vorher der obere Sackrand gelegt wurde; dadurch wird der Sack im Ring festgeklemmt. Klemmring und Trichter werden von einem Stativ getragen.

Apparat zur Messung von Spannungsänderungen in den Bestandtheilen von Tragwerken.

Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Um die Formänderungen, welche bei Tragwerken durch eine Belastung in ihren einzelnen Theilen hervorgerufen werden, beobachten und dann auf die entsprechenden Spannungen schliefsen zu können, hat *F. Klemperer* in Strafsburg (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 10550 vom 27. Februar 1880) die in Fig. 7 bis 9 Taf. 10 abgebildete Vorrichtung ersonnen. An dem zu prüfenden Stab *T* werden vor der Belastung zwei Zwingen *K* befestigt, deren jede eine durch eine Membran *M* dicht verschlossene Dose *G* und eine Stellschraube trägt, welche mit der Membran der gegenüber liegenden Dose durch eine Stange *V* verbunden wird. Die Dosen sind mit Quecksilber gefüllt, so zwar, dafs die Füllung auch noch in dem evacuirten Glasröhrchen *R* sichtbar ist, welches mit der Dose in Verbindung steht.

Tritt nun zwischen den Befestigungsstellen *A* und *B* der Zwingen eine Längsänderung ein, so erfahren die Membranen *M* eine Durchbiegung, welcher eine Aenderung des Dosenhohlraumes entspricht. Das Quecksilber verändert in Folge dessen auch seinen ursprünglichen Stand im Röhrchen *R*. Dieser merkliche Ausschlag, welcher an einer Scale abgelesen wird, gibt ein Mafs für die eingetretene Spannungsänderung.

Erfährt der zu untersuchende Stab zwischen *A* und *B* eine Biegung, so werden die Ausschläge der Füllung der beiden Dosen verschieden sein, da die Dosen selbst in verschiedener Entfernung vom Stab angebracht sind. Die Berücksichtigung dieser Entfernung von der neutralen Stabfaser und die Ablesung an den Scalen dienen zur Berechnung der Spannungsänderungen der Stabfasern.

W. H. Allen's selbstthätige Getreidewage.

Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Die selbstthätige Getreidewage von *W. H. Allen* in New-York (* D. R. P. Kl. 42 Nr. 10103 vom 24. December 1879), welche wie andere derartige Vorrichtungen zum selbstthätigen Verwiegen körnerförmiger oder pulveriger Massen überhaupt dienen kann, weist in so fern eine Neuerung auf, als der Getreideeinlauf ohne Unterbrechung vor sich geht. Dies wird durch Anwendung eines zweikammerigen Kippgefäfses in folgender Weise ermöglicht.

In dem mit Bodenöffnung und Einlauftrichter A (Fig. 10 bis 13 Taf. 10) versehenen Kasten C ist der Rahmen B befestigt, welcher die Schneiden D zur Lagerung des gegabelten Wagebalkens F trägt. Die an den vorderen Enden des letzteren angebrachten Stifte G stützen einen Rahmen I, an welchem die Schilde J befestigt sind. Die Schilde tragen um Zapfen K drehbar das durch eine feste Wand in zwei Hälften getheilte Gefäfs M, welches oben offen, unten aber mit Klappen O, O_1 versehen ist. Nach hinten ist der Wagebalken F in einen Gewindebolzen verlängert, auf welchen das Gegengewicht f geschraubt ist, das zur Abtarirung des Gefäfses M dient. An f ist ein Gewicht R aufgehängt, welchem das Gewicht der Füllung einer Gefäfskammer entsprechen mufs, wenn die Wage ins Gleichgewicht treten soll. Das leere Gefäfs M wird deshalb durch R gehoben, bis der Wagebalken an den Anschlag Q stöfst; in dieser Stellung des Gefäfses legt sich der an seiner Zwischenwand befestigte Anschlag V gegen den am Rahmen B befestigten Backen W, wodurch das Gefäfs in geneigter Lage erhalten wird so zwar, dafs eine seiner Kammern sich unter dem Einlauf A befindet. Die Bodenklappe O dieser Kammer wird gleichzeitig durch eine zwischen den beiden Schilden J befestigte Stange P geschlossen gehalten. Füllt sich nun die Kammer mit dem einlaufenden Getreide o. dgl., so tritt die Wage schliefslich ins Gleichgewicht, das Gefäfs M sinkt, sein Daumen V wird dadurch vom Backen W frei und das Gefäfs M mufs hierauf auch noch vermöge seiner einseitigen Belastung so um den Zapfen K ausschwingen, dafs sich der untere Rand der Gefäfszwischenwand von der Stange P entfernt und schliefslich an eine zweite zwischen den Schilden J befestigte Stange P_1 anlegt. In Folge dessen kann die Klappe O durch den Inhalt der gefüllten Gefäfszelle aufgedrückt werden und die Zelle selbst sich entleeren. Gleich nach Beginn der Entleerung steigt das Gefäfs M in Folge des Uebergewichtes R wieder, der Zapfen V legt sich dann an der anderen Seite des Backens W an und sichert die neue Gefäfslage.

Bei dem Kippen des Gefäfses um die Zapfen K wurde, wie leicht zu übersehen ist, die Bodenklappe O_1 der zweiten Gefäfskammer gegen

P_1 gedrückt und geschlossen, die zweite Kammer selbst aber unter den Einlauf gebracht, so dafs sich ihre Füllung vollzieht, während die erste Kammer sich gänzlich leert. Nach hinreichender Füllung tritt der Wechsel wieder in der beschriebenen Weise ein. Beim jedesmaligen Sinken des Gefäfses M wird mit Hilfe einer Stange S der Schalthebel T eines Zählwerkes U bethätigt, welches die Zahl der Füllungen angibt.

Die Vorrichtung ist allerdings sehr einfach; ihre Anwendbarkeit dürfte indefs nur auf solche Fälle beschränkt sein, in welchen keine besonders grofse Genauigkeit der Wägung erforderlich ist. *F. H—s.*

Zuricht- und Glättmaschine für gefärbte seidene Gewebe; von André Lyon in Paris.

Mit Abbildungen auf Tafel 10.

Die vorliegende Erfindung (* D. R. P. Kl. 8 Nr. 12128 vom 23. Juli 1880) betrifft eine Zuricht- und Glättmaschine, mittels welcher es ermöglicht wird, gefärbten Seidengeweben ihr ursprüngliches Aussehen, das sie im Färbebad verloren haben, wieder zu geben.

Um die Arbeit dieser Maschine gut zu verstehen, ist es wesentlich, die Function des Nadelkammes, den man für gewöhnlich zu diesem Zweck gebraucht, zu begreifen. Schneidet man ein Stück gefärbtes und appretirtes Seidenzeug parallel zum Einschlag durch, so läfst sich sehr leicht mit Hilfe einer Loupe erkennen, dafs, wie Fig. 14 Taf. 10 vergröfsert zeigt, die zwischen den Kettenfäden befindlichen Furchen mit Farbstoff bezieh. Appreturmasse angefüllt sind und infolge dessen die Kettenfäden zusammenkleben. Führt man nun eine feine Stahlspitze k durch jede Furche zwischen den Kettenfäden, so trennt man dadurch diese Fäden; dieselben nehmen wieder den ursprünglichen Platz ein, werden gleichmäfsig auf dem Gewebe vertheilt und letzteres erhält wieder die Weichheit, das Gefühl und Ansehen eines sorgfältig gewebten Stoffes.

Um ein zufriedenstellendes Resultat zu erzielen, mufs die erwähnte Stahlspitze eine Neigung gegen das Gewebe erhalten, wie Fig. 15 zeigt, so dafs sie die Furche mit leichter Reibung ausgräbt; würde sie in senkrechter Stellung über das Zeug geführt, so würde sie das Gewebe zerkratzen, es verfilzen und kardiren, wodurch dasselbe ein schlechtes Aussehen erhalten würde. Die Spitze mufs nicht allein eine gewisse Neigung erhalten, sie mufs auch nach allen Richtungen hin biegsam sein, damit sie den Unregelmäfsigkeiten der von dem Gewebe gebildeten Furchen folgen kann. Die Spitze mufs somit eine äufserst leicht biegsame Feder sein; deshalb ergibt sich die cylindrische Form derselben als allein tauglich und führt dies zur Anwendung einer wirklichen Nadel. Es ist klar, dafs, um eine gewisse Anzahl von Fäden gleichzeitig frei zu machen, man auf einen Stab eine Zahl Nadeln zu befestigen hat, die somit einen Kamm bilden, welcher in der Längsrichtung über den Stoff mehrere Male hinwegzuführen ist, damit jede Furche bearbeitet wird.

Der Erfinder benutzt vorzugsweise einen Kamm von etwa 20^{cm} Länge und bringt mehrere derartige Kämme neben einander an, welche er mittels Schrauben auf einem gufseisernen Balken l (Fig. 17) befestigt, so dafs dadurch ein genügend langer Kamm entsteht, um die ganze Breite des Stoffes auf einmal behandeln zu können. Aufserdem kann man nach Belieben eine gewisse Anzahl Kammelemente auf den beiden Seiten dieses Kammes entfernen oder

hinzufügen, um die Länge des Kammes der Breite des zu behandelnden Stoffes anzupassen.

Die Zuricht- und Glättmaschine (Fig. 16 und 17 Taf. 10) besitzt eine Holzwalze m, auf welcher der zuzurichtende Stoff aufgewickelt ist. Ueber den Umfang der Walze ist eine Bremse m_1 gelegt. Eine zweite Walze o dient dazu, den fertigen Stoff wieder aufzuwickeln. Die Maschine erhält ihre Bewegung durch eine Riemenscheibe mittels Reibräderwechselvorgelege und Zahnräder p bis u; die Reibscheibe x sitzt auf der Welle w fest, auf welcher sich das Zahnrad p befindet.

Auf dem Wege von der Walze m nach o erfährt der Stoff die Zurichtung und Glättung, d. h. er wird der Einwirkung der Kämme unterworfen. Zu diesem Zweck wird der Stoff über die mit Filz o. dgl. bekleidete Trommel T geleitet und auf seinem Wege der Bearbeitung durch mehrere grofse Kämme k ausgesetzt, welche der Krümmung der Trommel entsprechend angeordnet sind. Diese Kämme sind fest und die drehende Trommel führt den zuzurichtenden Stoff unter den Kämmen hinweg. Jeder Kamm ist auf einer in Führungen gehenden Stange befestigt, derart, dafs man mittels Schraube s die Kämme dem Umfang der Trommel T nähern oder von demselben entfernen kann. Diese Verstellung hat ferner die Wirkung, dafs man mittels derselben den spitzen Winkel verändern kann, den die Nadeln mit dem Stoff bilden. Die Kammträger sind zu diesem Zweck an ihren Enden bei o drehbar gelagert und hier mit einem kleinen Schraubenrade versehen, das durch eine Schnecke b mittels einer kleinen Kurbel h gedreht werden kann. Auf diese Weise läfst sich auch der Kamm ganz umdrehen behufs Reinigung, Auswechslung oder Durchsicht. Um einen federnden Andruck der Kämme zu erzielen, ist auf der Achse von b eine Schraubenfeder angeordnet, welche das Anpressen der Kämme vermittelt.

Hat der Stoff die Kämme verlassen, so kann er, wenn man es wünscht, der Wirkung eines Prefskopfes Q, in Fig. 16 punktirt angedeutet, oder einer mit Leinwand bekleideten Walze ausgesetzt werden, welche von der Transmission der Maschine derart getrieben werden kann, dafs ihre Umfangsgeschwindigkeit der Trommel gleichkommt oder etwas gröfser ist, um eine leichte Reibung für gewisse Stoffe zu erzielen. Dieser Apparat würde somit das Durchziehen des Stoffes durch die Maschine unterstützen, indem er auf denselben, der Wirkung der Kämme entgegen, einen Zug ausübt. Auf jeden Fall mufs aber der mit Stoff bekleidete Prefskopf oder die Walze in einem Rahmen gelagert sein, um den Druck derselben gegen die Trommel T variiren, bezieh. den Apparat ganz von letzterer entfernen zu können.

Die Wirkungsweise der Maschine ist folgende: Der Arbeiter legt die mit dem zu bearbeitenden Stoff umwickelte Holzwalze m in die am Gestell angebrachten Lager, führt das Ende des Stoffes über die Trommel und befestigt es an der Holzwalze o, wobei er die Kämme etwas hebt und aufser Eingriff

setzt. Alsdann wird die Trommel etwas gedreht, die Stellung der Kämme genau regulirt und schliefslich die Maschine eingerückt. Das Zeug passirt nun die Maschine, indem es sich bei *m* ab- und bei *o* aufwickelt. Nach Bedarf kann auch die andere Seite des Gewebes bearbeitet werden, indem man die Walzen vertauscht. Da die Nadeln nicht kratzen, so bietet es keine Schwierigkeit, unter denselben eine Naht hinweg zu leiten, so dafs man die Stoffstücke an ihren Enden mit einander vereinigen kann.

Qualitätsnormen für Papiersorten.

Prof. Dr. *Hartig* in Dresden sind in den letzten Jahren von Behörden und anderen Papierconsumenten wiederholt Papierproben verschiedener Art zur Feststellung ihrer Güte, insbesondere ihrer gesammten Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einwirkungen, übermittelt worden. Andererseits wurden ihm auch von verschiedenen Fabrikanten, denen es mit Herstellung bester Qualitäten Ernst war, Proben zugestellt, an denen ermessen werden konnte, welche Festigkeits- und Dehnbarkeitswerthe zuverlässig bei gutem Willen und bei sorgfältiger Durchführung des Fabrikationsprocesses für die wichtigeren Papiersorten erreicht werden können. Aus den zahlreichen Ergebnissen mit Proben der letzteren und für eine angenäherte Werthschätzung von Proben der erst bezeichneten Art hat sich der Verfasser eine Tabelle von Qualitätsnormen der hauptsächlichsten Papiersorten angelegt, welche nach dem *Civilingenieur*, 1881 S. 223 hier zur Mittheilung gebracht wird.

Die Tabelle enthält: 1) Den zulässigen Maximalwerth des Aschengehaltes der Papiersorten für den Zustand der Lufttrockenheit, wenn die Einfügung mineralischer Füllstoffe — wie zu fordern — unterlassen wird. 2) Den Minimalwerth der Reifslänge in Kilometer, d. h. diejenige geringste Länge eines parallelkantigen, frei hängend gedachten Streifens, bei welcher infolge des Eigengewichtes die Zerreifsung eintritt; diese Zahl ergibt sich aus Bruchbelastung des Probestreifens (P^k) und metrischer Feinheitsnummer desselben (N) nach der einfachen Beziehung $R = P\,N$. 3) Den Minimalwerth der Bruchdehnung in Procent, d. h. die procentale Verlängerung eines parallelkantigen Probestreifens bei Ueberführung von Spannung Null bis zur Bruchspannung (δ Proc.). 4) Den Minimalwerth des Arbeitsmoduls, reducirt auf einen Streifen von der Länge 1^m und der metrischen Feinheitsnummer 1 oder (was auf denselben Werth führt) auf das Gewicht von 1^g des lufttrockenen Materials, ausgedrückt in Meterkilogramm. Mit Rücksicht auf die ganz regelmäfsige Gestalt des Spannungsdiagrammes und nach genauer Ausmessung vieler solcher Diagramme kann dieser Arbeitsmodul angenähert berechnet werden nach der Formel $A = \frac{2}{3}\,\frac{\delta}{100}\,R$.

Nach *Hartig* gibt der Zahlenwerth *A* den zuverlässigsten und zutreffendsten Ausdruck für die gesammte Widerstandsfähigkeit der Papiere gegen mechanische Einwirkungen aller Art.

Bei Maschinenpapieren sind die Zahlenwerthe der Rubrik 2 bis 4 so zu verstehen, dafs die Probestreifen sowohl in der Arbeitsrichtung, als querlaufend herausgeschnitten wurden und von den so gewonnenen Zahlen der Mittelwerth genommen ist. Bei guten Maschinenpapieren erreicht die Zerreifsungsfestigkeit in der Querrichtung mindestens $^3/_4$ derjenigen in der Arbeitsrichtung und die Bruchdehnung der letzteren mindestens $^3/_4$ derjenigen in der Querrichtung.

Sämmtliche Werthe für *R*, δ und *A* wurden aus Diagrammen abgeleitet, die mittels des Zerreifsapparates von *D. Reusch* (1880 235 * 414) erhalten wurden.

Alle Papiersorten sind frei von geschliffenem Holze vorausgesetzt, wie dies aus bekannten Gründen für beste Qualitäten nicht anders sein kann.

Papiersorte	Aschengehalt	Reifslänge	Bruchdehnung	Arbeitsmodul
	Proc.	km	Proc.	mk
Fliefspapier, weifses	0,5	0,90	1,0	0,006
Druckpapier, Harzleimung . . .	2,0	2,0	2,0	0,027
Conceptpapier, „ . . .	2,0	3,0	2,5	0,050
Mundirpapier, Briefpapier . . .	2,0	4,0	3,0	0,080
Geschäftsbücher-, Harzleimung .	2,0	4,5	3,5	0,105
Urkundenpapier, Thierische				
Aktendeckel, Leimung . .	1,0	5,5	4,5	0,165
Pergamentpapier	0,6	5,4	4,8	0,173

Bemerkenswerth ist, dafs der Arbeitsmodul der letzten beiden Papiersorten denjenigen des besten Urkundenpergamentes $A = 0^{mk},133$ noch übertrifft; auch ist hiermit festgestellt, dafs es in Deutschland Fabrikanten gibt, welche in ihren Papieren die hier aufgestellten Normen noch erheblich übertreffen. Die oft gehörte Klage, dafs wirklich gute Papiere, welche gegen Zerstörung ähnliche Garantien bieten wie etwa die Aktenpapiere früherer Jahrhunderte, in Deutschland nicht zu haben wären, wird hierdurch hinfällig.

Anwendung von essigsaurem Natron für Heizzwecke.

Der *Engineering*, 1881 Bd. 31 S. 96 bringt einige kurze Mittheilungen über ein Verfahren, welches *A. Ancelin* in Paris (* D. R. P. Kl. 20 Nr. 12678 vom 8. April 1880) [1] bei den auch in Deutschland zur

[1] Nach der Patentschrift will *A. Ancelin* Wärmeflaschen nicht mit Wasser, sondern mit gewissen Salzen — vorzugsweise essigsaurem Kali oder Natron — füllen, welche in ihrem Krystallisationswasser schmelzen. Die Füllung wird

Erwärmung der Eisenbahnwagen gebräuchlichen Fufswärmer in Vorschlag gebracht hat und das darin besteht, die Fufswärmer statt mit Wasser mit essigsaurem Natron zu füllen. Letzteres besitzt die Eigenschaft bei etwa 59° in flüssigen Zustand überzugehen, hierbei 42c,5 für 1k zu binden und diese Wärmemenge beim Erstarren wieder abzugeben.

Ein Fufswärmer, welcher beispielsweise 10l Wasser aufzunehmen vermag, kann etwa 13k,5 essigsaures Natron in geschmolzenem Zustand fassen und da nach den a. a. O. gemachten Angaben die specifische Wärme des genannten Salzes im festen Zustand 0,32, im flüssigen 0,75 beträgt, würden unter der Annahme, dafs man den Fufswärmer zunächst auf 90° erwärmt und alsdann im Eisenbahnwagen auf 40° abkühlen läfst, 969c,71 an die Luft übertragen werden und zwar:

Bei Abkühlung von 90 auf 59°	$13{,}5 \times 31 \times 0{,}75 = 313{,}88^c$
Während des Ueberganges vom flüssigen in den festen Zustand	$13{,}5 \times 42{,}5 = 573{,}75$
Bei Abkühlung von 59 auf 40°	$13{,}5 \times 19 \times 0{,}32 = 82{,}08$
	Zusammen $969{,}71^c$.

Wäre der Fufswärmer mit Wasser angefüllt, so würde derselbe bei Abkühlung von 90 auf 40° nur 500c abgeben können. Das Resultat mit essigsaurem Natron ist für den vorliegenden Fall also beinahe doppelt so günstig als bei Anwendung von Wasser.

Wie bereits erwähnt, dürfte das essigsaure Natron zu Erwärmungszwecken noch mannigfache Anwendung finden können, z. B. überall, wo es auf eine constante Temperatur wesentlich ankommt (Brüteapparate u. dgl.); aber auch für häusliche Zwecke und besonders für Erwärmung unserer Wohnräume könnte das essigsaure Natron nutzbringend verwerthet werden, ganz besonders in Verbindung mit Dampfheizung.

Es ist jetzt, man möchte sagen, Mode geworden, bei Anwendung von Dampfheizung dieselbe in Form der *Dampfwasserheizung* auszubilden, d. h. die Heizkörper so zu construiren, dafs sie ganz oder zum

---

nie gewechselt, die Flaschen werden dicht verschlossen; ihre Erhitzung erfolgt in einem Wasserbad, in welches sie senkrecht eingetaucht werden. Bei einer gewissen Temperatur schmilzt die Füllung und bleibt beim Erkalten auch dann noch flüssig, wenn ihre Temperatur unter den Schmelzpunkt gesunken ist. In diesem Zustand, welcher sich bis auf 20° über Null erhalten kann, genügt eine geringe Erschütterung an einem Punkt der Masse, um sie plötzlich zum Erstarren zu bringen, wobei die latente Wärme frei wird. Auf die Nutzbarmachung dieser Wärme ist dieses Verfahren berechnet. Um diese nicht zu verzögern, wird der geschmolzenen Füllmasse essigsaures wasserfreies Salz im Verhältnifs von etwa 3 bis 4 Proc. beigemengt. Um beim Erstarren der Masse die Bildung eines leeren Raumes zu hindern, wird in der Mitte der Wärmflaschenfüllung eine mit Luft gefüllte Kautschuktasche eingeschlossen, welche sich beim Zusammenziehen der Masse entsprechend aufbläht. Solche Wärmflaschen sollen 6mal länger warm bleiben als mit Wasser gefüllte.

Theil mit Wasser gefüllt sind, welches innerhalb dieser Heizkörper durch Dampf erwärmt wird. Dieser Construction liegt die Absicht zu Grunde, nach Absperren des Dampfes in Folge der im Wasser aufgespeicherten Wärme ein Nachheizen zu erzielen. Thatsächlich ist nun dieses Nachheizen, falls nicht der Heizkörper eine über jedes ästhetische Mafs hinausgehende Gröfse erhalten soll, ein geringes, besonders aber ein äufserst ungleichmäfsiges, da die Wärmeabgabe des Ofens mit der Abkühlung des Wassers stetig abnimmt.

Ein Umstand aber, welcher bisher noch keine Beachtung gefunden hat, dürfte geeignet scheinen, die Anwendung der Dampfwasserheizung sogar entschieden zu verwerfen. Die mit Wasser gefüllten Heizkörper müssen geschlossene Gefäfse sein, da in denselben das Wasser auf die Temperatur des Dampfes erwärmt werden soll. Dieselben gleichen also in gewisser Weise einem Dampfkessel und das Bersten derselben einer Dampfkesselexplosion. Die Gefahr einer solchen Explosion wächst mit der höheren Erwärmung und gröfseren Menge des Wassers und ist um defswillen noch besonders auf eine solche Gefahr aufmerksam zu machen, weil sich die innere Abnutzung der Oefen, mithin die mit der Zeit eintretende geringere Widerstandsfähigkeit nur dann der Beurtheilung nicht entzieht, wenn zeitweise die Heizkörper — was aber in der Praxis nicht geschieht — einer Druckprobe unterworfen werden. Je mehr also danach getrachtet wird, durch bedeutende Wassermengen langes Nachheizen zu erzielen, um so gefährlicher erscheint die Anwendung der Dampfwasserheizungen. Man ist in neuerer Zeit damit umgegangen, die Heifswasserheizungen unter behördliche Aufsicht zu stellen und die Anlage von behördlicher Genehmigung abhängig zu machen; wenn man aber bedenkt, dafs ein einziger Dampfwasserofen oft mehr Wasser enthält als eine gesammte Heifswasserheizung, so wird man zugeben müssen, dafs eher die Dampfwasserheizung unter Aufsicht gestellt werden sollte, zumal die Heifswasserheizungen vor Inbetriebnahme hergebrachter Weise auf einen Druck von 150^{at} geprüft werden, während die Dampfwasserheizkörper oft gar keinem Druck, höchstens aber einem solchen von 4 bis 5^{at}, unterworfen werden.

Es scheint wichtig genug, auf diese Thatsachen aufmerksam zu machen, zumal, wie bereits bemerkt, die Dampfwasserheizung sich in der allerneuesten Zeit ganz besonderer Beliebtheit erfreut, Erfahrungen aber noch nicht vorliegen und man der Anordnung der Dampfwasserheizungen keine gröfsere Aufmerksamkeit schenkt als etwa einer gewöhnlichen Warmwasserheizung. Man könnte nun allerdings die Gefahr einer Explosion beseitigen, wenn man die Heizkörper statt mit Wasser mit einer Flüssigkeit füllte, deren Siedepunkt höher liegt als die Temperatur des Dampfes, mit dem dieselbe erwärmt wird, und würde Referent dieses Verfahren für die bestehenden Dampfwasser-

heizungen als ganz empfehlenswerth vorschlagen. Natürlich läfst sich dies nur anwenden, wenn die Construction des Heizkörpers eine derartige ist, dafs der Inhalt desselben mit dem Dampf und Condensationswasser in keine directe Berührung kommt, letzteres also besonders abgeleitet wird. Hierdurch würde die Explosionsgefahr allerdings gehoben, die Ungleichmäfsigkeit des Nachheizens aber in Folge der stetigen Abkühlung der Flüssigkeit nach erfolgter Absperrung des Dampfes nicht geändert werden.

Anders gestaltet es sich, wenn man die Heizkörper mit essigsaurem Natron füllen und dieses mittels Dampfspiralen innerhalb der Oefen erwärmen würde. Es wäre hierdurch die Explosionsgefahr ebenfalls ausgeschlossen; ebenso brauchte der Heizkörper selbst keinem höheren Druck als dem durch das Gewicht der Füllmasse selbst hervorgebrachten zu widerstehen, könnte mithin billig hergestellt werden; vor allen Dingen würde man aber innerhalb gewisser Grenzen ein vollkommen gleichmäfsiges Nachheizen erzielen.

Der Vorgang beim Gebrauch der Heizung würde nun der sein, dafs zunächst die Füllmasse bis zur Temperatur des Schmelzpunktes sich erwärmen, eine längere Zeit auf dieser Temperatur verharren und alsdann rasch eine höhere Temperatur annehmen würde. Sobald die genügende Zimmerwärme erreicht worden wäre, könnte man den Dampf absperren und es würde nun die Abkühlung der Füllmasse bis zur Erstarrungstemperatur erfolgen und auf dieser alsdann längere Zeit sich erhalten. Es dürfte allerdings der Umstand hierbei zu berücksichtigen sein, dafs die Temperatur während der Erstarrungsperiode stets dieselbe, das Wärmebedürfnifs aber je nach der äufseren Temperatur ein verschiedenes ist. Diesem Umstand, welcher bei der Dampf- und Dampfwasserheizung ebenfalls besteht, würde man durch indirecte Regulirung am besten Rechnung tragen, d. h. man müfste Vorkehrungen treffen, um je nach Umständen einen gröfseren oder kleineren Theil der Oberfläche des Heizkörpers vor Wärmeabgabe an die Luft schützen zu können.

Selbstverständlich dürfte noch eine gröfsere Anzahl von Versuchen erforderlich werden, ehe man direct zu der praktischen Verwerthung schreiten könnte; insbesondere müfste die Wärmeleitungsfähigkeit des essigsauren Natrons festgestellt werden; denn von dieser hängt die Schnelligkeit des Schmelzens ab und demgemäfs auch die Oberfläche des Dampferwärmungsrohres. Voraussichtlich wird der Schmelzprocefs langsam von statten gehen, da nicht wie bei dem Wasser ein Kreislauf in der Füllmasse des Ofens stattfinden kann. Der Heizkörper selbst mufs bei Anwendung von essigsaurem Natron dicht geschlossen sein, da das Salz hygroskopisch ist; man wird es daher in geschmolzenem Zustand in den Heizkörper füllen und diesen alsdann fest verschliefsen müssen. Da sich das essigsaure Natron während des Schmelzens

bedeutend ausdehnt, wird man Sorge zu tragen haben, dafs die Heizkörper darunter nicht leiden; doch scheint diese Sorge nicht eben bedeutend, denn da man das Dampfrohr stets von oben her durch den Heizkörper führen wird und da mithin der Schmelzprocefs von oben beginnt und alsdann zunächst längs des Dampfrohres stattfindet, kann das geschmolzene Salz stets nach dem bei der Erstarrung gebildeten luftleeren Theil des Ofens entweichen. Eisen wird von essigsaurem Natron nicht angegriffen.

Voraussichtlich wird es noch eine Reihe anderer Körper geben, welche in gleicher Weise wie das essigsaure Natron für die vorgeschlagenen Zwecke Verwendung finden können, und würde es Sache der Chemiker und Physiker sein, derartige Körper namhaft zu machen. Der Chemiker *Alwin Nieske* in Dresden will durch Mischung verschiedener Körper ein Präparat hergestellt haben, welches die Eigenschaften des essigsauren Natrons in noch erhöhtem Mafse besitzt. Veröffentlichungen liegen indefs zur Zeit nicht vor.

Vielleicht geben diese Zeilen Veranlassung, weitere Versuche und Untersuchungen nach der angedeuteten Richtung anzustellen.

H. Rietschel.

Ueber Blitzableiter.

J. Heising in Wadersloh, Kreis Beckum (*D. R. P. Kl. 37 Nr. 12 530 vom 14. Februar 1880) will durch Isolirung der Fangspitze gegen die Fangstange und durch Sicherung der Isolatoren des Leitungsdrahtes gegen den Einflufs der Witterung eine sichere Blitzableitung herstellen. Die Fangspitze wird als ein conisches, spitz zulaufendes Kupferrohr, um welches der Leitungsdraht geschlungen wird, hergestellt und durch auf die Fangstange geschobene Porzellanstücke gegen dieselbe isolirt. Ueber die Isolatoren wird ein hohler, mit drei Löchern für den Halter und den Leitungsdraht versehener Gummiball geschoben.

J. Kernaul in München (*D. R. P. Kl. 37 Nr. 12 719 vom 28. Juli 1880) bringt seitlich am unteren Theil der Spitze ein conisch ausgefrästes Gehäuse an, in welchem sich vorn ein Schlitz befindet. In diesem Gehäuse ist ein Conus eingepafst, welcher an dem Leitungsdraht befestigt ist. Durch Anziehen des Drahtes wird der Conus in das Gehäuse hineingepreſst.

E. Bauer und *O. Messerschmidt* in Bischofswerda, Sachsen (*D. R. P. Kl. 37 Nr. 11 693 vom 13. Mai 1880) wollen eine vollständig dichte und haltbare, durch die Hand leicht lösliche, durch den elektrischen Funken jedoch nicht zerstörbare Verbindung zwischen Fangspitze und Leitungseil dadurch herstellen, dafs die Fangspitze an ihrem unteren

Ende zu einer Tülle ausgebildet wird, in welche der Leitungsdraht in einer Schleife gelegt und verschraubt wird. Die Isolirung der Fangspitze gegen die Spitze geschieht durch Einschaltung einer emaillirten Sicherheitshülse.

H. W. Preece (*Philosophical Magazine*, 1880 Bd. 10 S. 427) behauptet auf Grund seiner Erfahrungen, ein Blitzableiter schütze einen conischen Raum, dessen Höhe der Länge der Auffangstange entspricht, dessen Grundfläche ein Kreis ist mit einem Halbmesser gleich der Höhe der Stange und dessen Seite der Quadrant eines Kreises ist vom Radius der Höhe der Stange.

Nach *X. Kirchhoff* (*Deutsche Bauzeitung*, 1881 S. 212) wird bei den telephonischen Leitungen die Blitzgefahr eine gröfsere sein, wenn dieselben von der Wolkenelektricität influenzirt oder vom Blitz direct getroffen werden, als bei telegraphischen Leitungen. Den Grund hierfür bildet der Unterschied, welcher in der Lage der Leitungsdrähte und der Stellung der sie tragenden Stützen besteht. Die telephonischen Leitungen führen über die Häuserfirste fort und liegen der elektrischen Wolke um 15 bis 20^{m} näher als die Telegraphendrähte. Die Wirkung der Influenz wird also in jenen stärker sein und eher eintreten als bei den von der Wolke entfernter liegenden Telegraphendrähten. Es folgt auch, dafs der Blitz bei Entladung der elektrischen Wolke die telephonische Leitung eher treffen wird als die telegraphische. Und wenn die telephonische Leitung getroffen ist, so liegt die Gefahr nahe, dafs der elektrische Strom, durch die Leitung weiter geführt, auf eine Tragsäule überspringt und seinen Weg fortsetzt, entweder aufsen oder im Inneren des Gebäudes, auf welchem die Tragstange steht. Dafs hierbei in den meisten Fällen Blitzbeschädigungen vorkommen, lehrt die Erfahrung, welche man bei Gewitterentladungen an telegraphischen Einrichtungen gemacht hat. Die Beschädigung der Telegraphenstangen durch Blitz zählt nach Tausenden und die Zerstörung der Apparate in den Stationsgebäuden würde noch weit gröfser sein, wenn nicht jeder Leitungsdraht in den Telegraphenstationen mit einem Blitzableiter versehen wäre und wenn nicht gerade durch die Telegraphenstangen, die schützend für Apparate und Beamte wirken, mancher Blitzschlag zur Erde abgeleitet würde. Auch die Träger der telephonischen Leitung werden bei elektrischen Entladungen gleichartig wie die Stangen der Telegraphenleitungen wirken, jedoch auf Kosten und Gefahr der Hauseigenthümer, auf deren Häusern die Tragstangen angebracht sind. Eine gut leitende Verbindung der auf den Gebäuden angebrachten schmiedeisernen Tragstangen mit dem Erdboden, oder noch besser und billiger mit dem Röhrensystem der städtischen Wasserleitung wird das Nothwendigste sein, um die Blitzgefahr zu vermindern.

Wie *W. Holtz* in den *Annalen der Physik*, 1880 Bd. 11 S. 719 ausführt, zeigte i. J. 1869 *Bezold* für Bayern eine *Zunahme der Blitzgefahr*, welche dann von *Gutwasser* für das Königreich Sachsen, von *Ahlefeld* für Schleswig-Holstein, von *Hülsen* für die Provinz Sachsen bestätigt wurde. *Holtz* stellt nun die verschiedenen statistischen Mittheilungen in zwei gesonderten Tabellen auf, von denen die eine die Zu- oder Abnahme der Gewitter, die andere die Zu- oder Abnahme der Blitzgefahr vertritt. Er versteht dabei unter Blitzgefahr den Quotienten aus der Blitzschlagzahl und der Gesammtzahl der Gebäude. Der ersten Tabelle liegen die Angaben meteorologischer Stationen, der zweiten die von Versicherungsgesellschaften zu Grunde:

Zu- oder Abnahme der Gewitter
nach dem ersten und letzten 4jährigen Mittel (das erste Mittel = 1 gesetzt).

Gebiet	Seit 1854	Seit 1862	Seit 1870	Berechnet nach
Westdeutschland . . .	1,15	1,35	1,05	20 Orten
Ostdeutschland	0,97	1,15	0,88	15 „
Norddeutschland . . .	1,1	1,31	0,97	23 „
Süddeutschland	1,04	1,21	1	12 „
Deutschland überhaupt .	1,07	1,27	0,98	35 „
Oesterreich	0,88	0,79	0,97	7 „
Schweiz	—	1	1,03	2 „

In Ansehung der Zu- oder Abnahme seit 1870 wurde dieselbe für Gesammtdeutschland nach 54 und für Oesterreich nach 21 Orten berechnet.

Zu- oder Abnahme der Blitzgefahr
nach dem ersten und letzten 4jährigen Mittel (das erste Mittel = 1 gesetzt).

Gebiet	Seit 1854	Seit 1862	Seit 1870	Berechnet nach
Westdeutschland . . .	2,64	2,51	1,05	11 Ländern
Ostdeutschland	2,86	2,69	1,45	5 „
Norddeutschland . . .	2,67	2,84	1,26	8 „
Süddeutschland	2,85	2,11	0,99	8 „
Deutschland überhaupt .	2,75	2,57	1,12	16 „
Oesterreich	1,75	1,24	1,06	2 „
Schweiz	2,07	1,83	1,12	4 „

In Ansehung der Zu- oder Abnahme seit 1870 wurde dieselbe für Gesammtdeutschland nach 25 Ländern berechnet.

Vergleichen wir nun beide Tabellen, so stellt sich die Zunahme der Gewitter nur äufserst gering und schlägt häufig sogar in eine Abnahme um, während sich die Zunahme der Blitzgefahr überrascheud grofs stellt und sich in keinem einzigen Falle in eine Abnahme verwandelt. Schon hieraus dürfen wir schliefsen, dafs die Zunahme der Blitzgefahr nur zum geringsten Theil meteorologischen Einflüssen zu verdanken ist. Noch deutlicher aber erkennen wir dies aus dem Umstande, dafs die Zunahme der Blitzgefahr in dem Mafse gröfser wird, als die verglichenen Jahre sich weiter von einander entfernen, während dies durchaus nicht für die Zunahme der Gewitter gilt, welche sich umgekehrt seit 1854 im Ganzen geringer als seit 1862 stellt.

Die fragliche Zunahme mufs also vorwiegend in tellurischen Aenderungen begründet sein, sei es in mehr territorialen Aenderungen, sei es in solchen, welche mehr die Beschaffenheit der Gebäude selbst betreffen. Unter ersteren ist namentlich die Zunahme der Entwaldungen zu nennen, vielleicht auch die Zunahme der Eisenbahnen, weil beide Mafsnahmen die Gewitter mehr nach Städten und Dörfern ziehen. Unter letzteren aber ist besonders noch auf die Zunahme aufmerksam zu machen, welche sich von Jahr zu Jahr mehr in der Anwendung metallischer Theile bekundet, insonderheit auf die Zunahme metallischer Dachverzierungen und metallischer Pumpen oder Gas- und Wasserleitungsröhren im Innern der Gebäude.

Ueber Neuerungen in der Zuckerfabrikation.

Mit Abbildungen auf Tafel 11.

(Patentklasse 89. Fortsetzung des Berichtes S. 40 dieses Bandes.)

Knochenkohle. Die Glühcylinder von *J. Gandolfo*[1] bestehen ähnlich wie die von *Hähnel* (1880 235*128) aus einem inneren und äufseren rechteckigen Rohr, zwischen denen für die Kochenkohle ein Zwischenraum von 60mm bleibt (Fig. 1 und 2 Taf. 11). Die beiden Rohre sind gemeinschaftlich auf einen kastenförmigen Sockel *C* aufgestellt und hier von einem inneren und äufseren muffenartigen Rand *b* umgeben. Die Rohre stehen neben einander in zwei Reihen, zwischen denen die Feuerung *R* sich befindet. Die von hier kommenden Heizgase umspülen nun, indem sie durch die Oeffnungen *l* geführt werden, zunächst das äufserste Glührohr; dann treten sie durch die an der schmalen Seite des Sockels *C* gebildete Oeffnung *e* in das innere Viereckrohr, steigen in diesem hoch und gehen endlich in den Schornstein. Da die Oeffnung *e* in dem Sockel ganz bedeutend kleiner ist als der Spielraum um das äufsere Rohr, so werden um letzteres die Heizgase gewissermafsen aufgestaut; dasselbe finden wir in dem inneren Rohr, da die Austrittsöffnung *a* an letzterem auch ganz bedeutend kleiner ist als der lichte Querschnitt des ganzen Rohres. Die Wärme der Heizgase soll dadurch besser ausgenutzt werden und dabei die Knochenkohle gleichmäfsig und schnell glühen. Beim Durchfallen in die Kühlrohre *K* mufs die Kohle zwischen dem unteren Ende der äufseren Röhren und den Breitseiten der Sockel durchgehen.

Nach *L. H. Thielmann* wird die Drehung der Glühcylinder von dem an einem Cylinder befestigten Schneckenrade *a* (Fig. 3 und 4

[1] *Zeitschrift des Vereines für Rübenzuckerindustrie des deutschen Reiches*, 1880 S. 1092. 1881 S. 133.

Taf. 11) aus mittels der an den unteren Enden der Cylinder befestigten und sämmtlich in Eingriff stehenden Zahnräder *b* hervorgebracht. Diese Drehung hat namentlich den Zweck, dafs die Glühcylinder gleichmäfsig erhitzt werden. Gleichzeitig kann aber auch mit dieser Drehvorrichtung ein Ablassen der Knochenkohle bewerkstelligt werden in der Weise, dafs man in den aus Eisenblech oder Stahl hergestellten Cylinderböden *c* zwei gegenüber liegende Oeffnungen läfst, und zwar je in Form eines Viertelkreisausschnittes, wie im Grundrifs Fig. 5 zu ersehen ist. Ungefähr in derselben Form müssen nun auch die unmittelbar darunter befindlichen Böden oder Träger *t* ausgeschnitten sein, so dafs also beim Drehen der Cylinder diese Schlitze abwechselnd sich öffnen und schliefsen. Damit die unteren Enden der Glührohren gleichmäfsig gekühlt werden, sind seitlich in den unten geschlossenen Aschenraum der Feuerung Oeffnungen *e* angebracht, durch welche somit gleichmäfsig Luft angesaugt wird.

Wöhler in Hoyersdorf, Braunschweig (* D. R. P. Nr. 11 304 vom 5. März 1880) verbindet mit den Glühcylindern *A* die aus Fig. 6 und 7 Taf. 11 ersichtliche Zugvorrichtung, um die Verschlufsschieber *S* zu bewegen. Zwei Eisenschienen *R* sind an beiden Enden im Mauerwerk befestigt und dienen zur Lagerung der Achsen *F*, mit welchen die unter sich durch die Führungsstangen *M* vereinigten Hebel *h* verbunden sind. Einer der Hebel *h* bildet in seiner Verlängerung nach unten einen Handgriff *B*, durch dessen Hin- und Herstellung das ganze System von Hebeln und Achsen mitbewegt wird. Eine Anzahl Hebnägel *i* auf den Achsen *F* sind so vertheilt, dafs je einer derselben neben einem von oben herabragenden Glühcylinder sitzt und mit seinem Ende in ein Loch des betreffenden Abzugschiebers fafst, wodurch dieser bei einer Bewegung des Hebelsystemes mitgenommen wird. Somit gestattet der Mechanismus durch einen einzigen heftigen Ruck bei *B* die sämmtlichen 40 Schieber eines Glühofens zu öffnen und durch einen zweiten Ruck sofort wieder zu schliefsen.

C. Thumb in Sudenburg-Magdeburg (* D. R. P. Zusatz Nr. 12 500 vom 20. April 1880) verwendet einen Ueberhitzer *a* (Fig. 8 und 9 Taf. 11), in welchen eiserne oder kupferne Rohre in mit Rippen versehene Eisenwandungen eingegossen sind. Von diesen Ueberhitzungsplatten liegen je nach der Anzahl der zu bedienenden Dämpfvorrichtungen je 5 oder mehr in einer gemeinsamen Feuerung *b*. Der Dampf strömt von einer Ueberhitzungsplatte in die andere über, nachdem derselbe vorher in den im Feuerkanal liegenden Wärmeröhren *c* vorgeheizt wurde. Die abgehende Feuerluft wird noch benutzt, um die Cylinder für Knochenkohle von aufsen zu erwärmen. Der Dampf geht aus dem Ueberhitzer in möglichst kurzem, vor Abkühlung geschütztem Rohr in den Kohlenglühapparat *e*, wo er zur gleichmäfsigen Vertheilung

in einen doppelwandigen Vertheilungscylinder mündet, welcher aus zwei senkrechten fein geschlitzten Eisenblechen gebildet wird, die an ihren oberen Enden verbunden sind. Im Dampfrohr ist vor dem Eintritt in das Glührohr ein Thalpotasimeter *f* zur Beobachtung der Temperatur des einströmenden Dampfes und in der Mitte des Vertheilungscylinders ein gleicher Apparat *g* zur Beobachtung der Temperatur der Knochenkohle angebracht. Die Kohle wird vor dem Dampf in der Nähe des Vertheilungscylinders auf die erforderliche Temperatur erwärmt und fällt dann in den Abkühlungsraum *h*, welcher zur Vergröfserung der Abkühlungsfläche mit zwei prismatischen Ansätzen *i* versehen ist; diese sind am unteren Ende mit einem beweglichen Schieber ausgerüstet, mittels dessen der Abflufs der abgekühlten Knochenkohle in bekannter Weise regulirt wird. Die Knochenkohle fällt oben durch den seitlichen Schacht *k* ein, so dafs das Gefäfs *e* ungefähr bis zur Linie *m n* gefüllt erhalten wird. Dieser Schacht *k* wird gegen den Einfüllcylinder gewöhnlich durch die Klappe *q* abgeschlossen, welche am längeren Hebel das Gegengewicht *s* trägt, so dafs, wenn nicht durch vor die Klappe *q* geschüttete Kohle das Uebergewicht überwunden wird, die Klappe geschlossen bleibt. Der aus dem Glühcylinder *e* aufsteigende Dampf kann deshalb nicht durch *k* entweichen, sondern steigt im Cylinder auf, um durch eine am Ende desselben angebrachte cylindrische, mit Schlitzen reichlich versehene Siebfläche nach aufsen zu treten. Die siebartige Ausströmungsfläche wird mit einem Cylinder *v* umgeben, welcher in passender Weise durch entsprechende Zugrohre *w* den durchströmenden Dampf in das Freie abführt (vgl. 1880 235*206).

Der *Apparat zum Trocknen von thierischer Kohle* von *J. Esmarch* besteht nach der *Zeitschrift des Vereines für Rübenzuckerindustrie im deutschen Reiche*, 1880 S. 1118 aus einem eisernen kastenartigen Gehäuse, welches von paarweise angeordneten, flachen, unter einander parallelen Kammern *B* (Fig. 10 bis 12 Taf. 11) mit siebartig durchlöcherten Wänden seiner ganzen Höhe und Breite nach durchschnitten wird. Die Kammern sind mit der zu trocknenden Kohle angefüllt, welche sich in Folge ihrer eigenen Schwere aus einem über der Darre befindlichen Raume *K* allmählich durch die Kammern bewegt. Zwischen je 2 Kammern wird mittels Gebläses in Rippenröhren erhitzte Luft von *U* aus in die Darre getrieben, welche keinen anderen Ausweg ins Freie bei *W* findet als durch die in den Kammern befindliche 25mm starke Schicht Kohle, die sie bei ihrem Durchgange erwärmt und trocknet. In jeder der durch 2 Kammern eingeschlossenen Abtheilungen *L* befindet sich ein System von kleinen senkrechten eisernen Platten oder Schaufeln *x* von ungleicher Länge, welche den Zweck haben, den durch die Oeffnungen *F* in die Abtheilungen *L* eintretenden

heifsen Luftstrom von seiner anfänglichen Richtung derartig abzulenken, dafs er gleichmäfsig auf die ganze Oberfläche der Kammern wirkt. Ein Thermometer *t* zeigt die Temperatur der Luft an. Um die Kohle am unteren Ende einer jeden Kammer auf der ganzen Breite derselben entweder ununterbrochen, oder in regelmäfsigen Zwischenräumen austreten zu lassen, ist für alle 4 Kammern ein gemeinschaftlicher Schieber angebracht, welcher mit Hilfe eines durch ein Wurmgetriebe in Umdrehung versetzten Krummzapfens von der Stufenscheibe *N* aus eine hin- und hergehende Bewegung erhält. Das in Folge der Bewegung des Schiebers aus den 4 Kammern tretende getrocknete Material fällt durch die im Schieber befindlichen langen Schlitze und über den Rand des Schiebers in einen unter der Darre befindlichen Kasten und wird von dort fortgeschafft.

Der *Apparat zum Waschen der Knochenkohle* von *E. A. Barbet* in Anzin, Frankreich (* D. R. P. Nr. 10875 vom 24. December 1879) besteht aus einer Reihe von Behältern *a* (Fig. 13 Taf. 11) mit durchlöcherten Wänden, welche zur Aufnahme der zu waschenden Kohle dienen und durch geeignete Betriebsvorrichtung *d* in senkrechter Richtung auf- und abbewegt werden, so dafs sie mit ihrem Inhalt abwechselnd in die Waschflüssigkeit *e* getaucht und aus derselben herausgehoben werden.

Schnal (*Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen*, 1880 Bd. 5 S. 349) hat Spodium von folgender Zusammensetzung:

Kohlenstoff	5,43
Kohlensaurer Kalk	6,65
Phosphorsaurer Kalk	82,23
Schwefelsaurer Kalk	0,09
Wasser	1,74
In Säuren unlösliche Mineralstoffe	2,33
Verlust u. dgl.	1,53
	100,00

mit Spülwasser übergossen, so dafs das Spodium nach Zugabe der nöthigen Säuremenge mit Flüssigkeit bedeckt war, und dann 1 Stunde gekocht. Die Resultate waren folgende:

Menge der verwendeten Salzsäure in Proc. vom Spodium	Gelöste Bestandtheile in Procent			
	Phosphorsaurer Kalk	Schwefelsaurer Kalk	Kohlensaurer Kalk	Abgeschlemmte Menge
50	2,82	0,09	Gesammtmenge	1,68
30	0,33	0,07	6,4	1,25
20	0,04	0,01	5,9	1,15
10	Spuren	Spuren	2,34	1,05
5	Spuren	Spuren	1,2	0,97

Bei Anwendung von 10 bis 20proccentiger Salzsäure wird demnach das Spodium nur sehr unbedeutend angegriffen.

Der *Apparat zur Regulirung der Ausflufsmenge aus Kohlenfiltern*, genannt „Stromregulator", von *J. Seyferth* in Auerbach bei Darmstadt (*D. R. P. Nr. 11218 vom 27. Januar 1880) besteht aus einem kleinen blechernen Behälter *A* (Fig. 14 und 15 Taf. 11), der auf die Sammelrinne aufgestellt wird, in welche der Saft von den Filtern läuft, und in dessen oberen Theil die Mündung des Ablaufhahnes *B* des Filters eintaucht. Nahezu in der Mitte der Höhe ist der Behälter durch eine dünne Wand *c* mit einer Anzahl Oeffnungen *d* getheilt, welche durch Stöpsel *e* geschlossen werden können, die in passenden Trichtern so angebracht sind, dafs nach Beseitigung des Stöpsels die Strömung durch die dünne Wand nicht beeinflufst wird und somit bei gleichem Flüssigkeitsstand im Blechbehälter gleiche Mengen Flüssigkeit jede der Oeffnungen durchlaufen. Die Flüssigkeit tritt unter der dünnen Wand in einen beliebig hoch aufsteigenden Ausflufskanal, um über eine horizontale Kante *f* abzulaufen. Die Ablaufhähne der Filter sind nun jederzeit so zu stellen, dafs die Flüssigkeit im Blechbehälter bis an den Ueberlauf *g* reicht, aber nicht durch denselben ausläuft. Es wird dann die Druckhöhe *h*, unter welcher die Flüssigkeit abläuft, gleich dem Höhenunterschied der Kante *f* und *g* sein. Sind demnach in den verschiedenen Regulatoren bei gleichen Flüssigkeiten und gleichen Druckhöhen *h* eine gleiche Anzahl von Stöpseln *e* gezogen, so werden aus den Regulatoren und folglich auch aus den Filtern gleiche Mengen von Flüssigkeiten austreten.

Ein anderer direct am Filterauslaufhahn *B* angebrachter Stromregulator ist in Fig. 16 Taf. 11 dargestellt. Die Mündung des Hahnes ist mit einer Verschraubung *i* versehen, mittels welcher Platten *k* mit einer Oeffnung von bestimmtem Querschnitt vor der Mündung dicht befestigt werden können. Die Druckhöhe wird mittels eines mit entsprechender Scale versehenen, etwa 200mm langen Glasrohres *l* beobachtet, welches in den oberen Theil des Hahnes mittels Verschraubung dicht aufgesetzt ist. An Stelle der angeschraubten Platte *k* kann bei geringen Differenzen der Auflaufmenge auch ein entsprechender Boden vor die Hahnöffnung aufgelöthet werden, so dafs die Differenz verschiedener Auslaufmengen nur durch den Flüssigkeitsstand im Glasrohr gemessen wird.

Zum *Saturiren unter Druck* verwenden *C. Nagel jun.* in Trotha und *N. Mehrle* in Halle a. S. (*D. R. P. Zusatz Nr. 11308 vom 25. März 1880) ein Gefäfs, in dessen Wänden zwei Achsen *a* (Fig. 17 und 18 Taf. 11) gelagert sind, welche mit Schaufeln oder Armen *s* versehen werden und so zwei durch und gegen einander arbeitende Rührwerke bilden. Diese beiden Rührwerke werden durch die Riemenscheiben *c* betrieben und sind durch die Stirnräder *d* mit einander verbunden. Letztere können auch in das Innere des Gefäfses verlegt werden, um das Stopfbüchsenlager zu sparen. Zum Gebrauche wird das Gefäfs mit

der zu saturirenden Flüssigkeit so weit gefüllt, dafs die letztere eben die Achsen *a* überdeckt. Hierauf wird das Rührwerk in Gang gesetzt und durch die Rohre *b* Saturationsgas eingepreſst. Durch die schnelle und sich durchkreuzende Bewegung der Schaufeln werden einerseits die aufsteigenden Blasen des Saturationsgases zerschlagen und in der zu saturirenden Masse vertheilt, zugleich aber wird auch diese letztere fein vertheilt in dem mit Saturationsgas erfüllten oberen Theil des Gefäfses umher geschleudert. Ebenso wird auch stets ein Theil des hier befindlichen Gases wieder von den Schaufeln mitgerissen und unter die in stürmischer Bewegung befindliche Masse gedrückt.

Das für die früheren österreichischen Verhältnisse erforderliche rasche Schliefsen der Ventile wird am besten durch das *Momentanventil* von *Bolzano, Tedesco und Comp.* in Schlan (*D. R. P. Nr. 11362 vom 11. Februar 1880) erreicht, dessen Einrichtung an den Dautzenberg'schen Schlauchverschlufs erinnert und darin besteht, dafs man in der einen von zwei durch eine elastische oder bewegliche Scheidewand getrennten Kammern *A* (Fig. 19 Taf. 11) durch Einleiten von Wasser, Dampf, Luft oder Gasen von höherer Spannung durch das Rohr *e* einen gröfseren Druck, als er in der anderen Kammer *B* vorhanden ist, erzeugt und dadurch entweder die elastische Wand unmittelbar an die Ausflufsöffnung zwischen *D* und *B* drückt, oder diese durch ein mit der elastischen Wand verbundenes Ventil verschliefst. Indem so das Schliefsen durch einen Hahn bewirkt wird, welcher nicht unmittelbar am Ventilsitz angebracht zu sein braucht, hatte man die Möglichkeit, die für alle Ventile der Diffuseure und Calorisatoren nöthigen Hähne auf dem sogen. Steuertische[2] zu vereinigen, wo sie entweder direct mit der Hand, oder mit einer passenden Klaviatur bewegt werden können. Hierdurch ist ein einziger Mann im Stande, vom Steuertische aus den ganzen Gang der Batterie zu leiten.

Ueber Kaffee und dessen Verwendung.

Mit Abbildungen auf Tafel 12.

Zur *Herstellung von Kaffee-Extract* wird nach *D. J. Gue* und *J. C. Grant* in New-York (D. R. P. Kl. 53 Nr. 12053 vom 9. Juni 1880) gemahlener Kaffee wiederholt mit Wasser kalt ausgezogen, um das Caffeïn und die flüchtigen Oele zu gewinnen und zwar so, dafs man aus 5^k Kaffee auch 5^k Extract erhält. Dann wird der Kaffee mit Wasser ausgekocht, um in dem 5^k betragenden Auszug die Bitterstoffe zu erhalten. Beide Auszüge werden gemischt verwendet.

[2] Vgl. *Zeitschrift für Zuckerindustrie in Böhmen*, 1880 Bd. 4 * S. 300.

Die *Kaffeemaschine* von *Karl Bonn* in München (* D. R. P. Kl. 34 Nr. 12167 vom 19. Mai 1880) besteht aus dem Wasserkessel *a* (Fig. 12 Taf. 12) und dem zur Aufnahme des Kaffeepulvers dienenden Cylinders *d*, in dessen Wandung sich zwei Siebstreifen befinden. Der Cylinder hängt an der gegliederten Stange *c*, mittels welcher derselbe höher oder tiefer in das siedende Wasser eingetaucht werden kann. Im Inneren des Cylinders *d* befindet sich ein Schwimmer *e*, welcher auf das Kaffeepulver lose aufgelegt wird und sämmtliches Kaffeepulver in das Wasser drückt.

Bei der Maschine von *A. Guttmann* in Berlin (* D. R. P. Kl. 34 Nr. 12145 vom 4. Juni 1880) wird das in den Wasserbehälter *m* (Fig. 13 Taf. 12) ragende Kaffeesieb *d* mittels der Spindel *c* so weit heruntergedrückt, dafs die Nase *f* in den Haken *h* greift und von ihm gehalten wird, so dafs das Sieb mit dem Kaffeepulver in dem siedenden Wasser hängt. Zum vollständigeren Ausziehen kann der Behälter *m* in schwingende Bewegung gebracht werden. Das Heben des Siebes geschieht, indem man auf den Stab *l* drückt, wodurch der Stift *k* den Stift *i* zurückdrängt und die an der Spindel *c* befindliche Nase *f* freigibt, so dafs die Spiralfeder *b* die Spindel mit dem Sieb *d* in die Höhe schnellt.

Der von Philadelphia aus in den Handel gebrachte *„Ideale Kaffee-Topf“* (Fig. 14 Taf. 12) hat ein oben am Topf dicht schliefsendes Sieb *S*, dessen unterer Theil *c* das Kaffeepulver aufnimmt. Damit auch aus dem Ausgufs kein Aroma entweicht, ist vor demselben ein Schutzblech *e* angebracht. (Nach dem *Scientific American*, 1881 Bd. 43 S. 169.)

Bei der *Kaffeemaschine* von *H. J. Gräbert* in Arnswalde (* D. R. P. Kl. 34 Zusatz Nr. 13056 vom 6. Juni 1880) wird das siedende Wasser von dem entwickelten Dampf durch das in einem eingehängten Cylinder mit Siebboden befindliche Kaffeepulver nach oben gepreſst, wo der Auszug durch ein Rohr in den Kaffeetopf fliefst.

R. U. Etzensberger in St. Pancras, England (* D. R. P. Kl. 53 Nr. 13351 vom 24. August 1880) hängt das mit Siebboden *s* (Fig. 15 Taf. 12) versehene, mit Kaffee oder Thee gefüllte Gefäfs *G* in den betreffenden Topf, verbindet das ebenfalls unten mit Siebboden versehene Rohr *E* mit dem Wasserkessel, so dafs das kochende Wasser von unten in dem Kaffee aufsteigt und oben durch den siebförmig durchlöcherten Deckel *e* abfliefst.

Nach *J. Moeller* (*Pharmaceutische Centralhalle*, 1881 * S. 133) ist nunmehr in Wien eine Fabrik gegründet, welche die gerösteten und zerriebenen Samen von *Cassia occidentalis* (vgl. 1880 237 * 61. 84) als *„Stephanie-Kaffee“* oder auch als *„Echter Mogdad-Kaffee“* auf den Markt bringt. Die Handelswaare ist so grob zerkleinert, dafs man in ihr hinreichend grofse Bruchstücke der Samenschale findet, um aus ihnen regelrechte Durchschnitte zur mikroskopischen Untersuchung mit geringer Mühe

herstellen und die angegebenen charakteristischen Merkmale sicher auffinden zu können. Meist genügt es, das feine Pulver ohne weitere Vorbereitung in einem Tropfen Wasser oder Natronlauge auf dem Objectträger zu erwärmen, um zum mindesten die Palisadenschicht in hinreichender Deutlichkeit wahrzunehmen. Als fremdartige Beimengungen konnten Rindenbestandtheile und Splitterchen von Nadelholz erkannt werden.

W. Kirchmann's Trockenschrank.

Mit Abbildungen auf Tafel 12.

W. Kirchmann in Ottensen bei Altona (*D. R. P. Kl. 82 Nr. 12759 vom 23. Juli 1880) will das Trocknen von Apothekerwaaren u. dgl. in ein und derselben Menge atmosphärischer Luft oder jeder anderen beliebigen Gasart (Kohlensäure, Stickstoff) vornehmen, indem die mit Feuchtigkeit bis zum Thaupunkte gesättigte Gasart in einen Raum geführt wird, welcher eine geringere Temperatur als die auszutrocknende Gasart hat, wobei letztere durch abwechselnde Erwärmung und Erkältung ausgetrocknet wird. Der Trockenschrank T (Fig. 10 und 11 Taf. 12) mit Stutzen t für das Thermometer ist doppelwandig und vor Wärmeausstrahlung durch Isolirstoffe, welche die Zwischenräume der Doppelwände ausfüllen, geschützt. Der Doppelboden w des Trockenschrankes wird entweder mit Wasserdampf, oder mit Wasser geheizt, welches von directem Feuer oder einer Gasflamme erwärmt wird, durch das Rohr f nachgefüllt und durch x abgelassen werden kann. Ein sich nach unten verjüngender Hohlraum B innerhalb eines Kühlbehälters K steht durch den oberen Schlitz a und das nahe am Boden angebrachte Rohr b in unmittelbarer Verbindung mit dem Trockenschrank T. Der Eintritt des Kühlwassers findet durch den unteren Stutzen e, der Abfluſs durch den Stutzen g statt. Das Thauwasser fliefst durch das einen Wassersack bildende Rohr c ab. Die feuchtwarme Luft tritt nun bei a in den Raum B, setzt hier das Wasser an den kalten Wandungen ab, welches durch das Rohr c einen beständigen Abschluſs findet, während die getrocknete Luft durch das Rohr b in den Trockenschrank zurücktritt.

Dieses Verfahren hat den Vortheil, daſs nach demselben jede beliebige Gasart zum Austrocknen benutzt werden kann, ferner den zu trocknenden Stoffen nur ihr Wassergehalt entzogen wird, während ätherische Oele u. dgl. ungleich viel mehr in denselben verbleiben, als dies beim Ventilations- und ähnlichen bekannten Verfahren der Fall ist. Flüchtige Basen, Nicotin und Coniin, lassen sich aus dem aufgefangenen Thauwasser angeblich leicht wieder gewinnen.

Ueber die Herstellung und Verwendung von Leuchtgas.

Mit Abbildungen auf Tafel 12.

(Patentklasse 26. Fortsetzung des Berichtes S. 61 dieses Bandes.)

Zur *Herstellung von Holzgas* verwendet *Wilkinson* (*Chemical News*, 1881 Bd. 43 S. 57) 6m lange und 0m,3 weite Thonretorten, welche derart mit Virginia-Fichtenholz beschickt werden, dafs das daraus entwickelte Gas (vgl. *F. Fischer* 1880 238 55) über die zurückgeschobenen glühenden Holzkohlen streichen mufs. Dadurch wird der Theer, Wasserdampf u. dgl. zersetzt und ein Gas erhalten, welches enthält:

Wasserstoff	5,40
Methylen	44,10
Kohlenoxyd	33,75
Leuchtstoffe	0
Kohlendioxyd	10,50
Stickstoff	6,00
Sauerstoff	0,25
	100,00.

Da dieses Gas keine Leuchtkraft besitzt, so mufs es mit leicht flüchtigen Kohlenwasserstoffen carburirt werden. — Das Verfahren ist offenbar nicht so gut als das *Pettenkofer*'sche. [1]

Eine *Vorrichtung für Druckentlastung von Retorten* construirte *J. Förster* in Königsberg (*D. R. P. Nr. 12353 vom 8. April 1880). Während der Destillation nimmt der Kegel *c* (Fig. 1 Taf. 12) seinen tiefsten Stand in dem Theer der Hydraulik *H* ein, wird aber vor dem Oeffnen der Retorte mittels des Hebels *n* gehoben, um das Gasabführungsrohr *v* dicht abzuschliefsen.

L. Dessirier in Paris (*D. R. P. Nr. 10166 vom 6. December 1879) verbindet zu gleichem Zweck das Sammelrohr mit einem Behälter, mittels dessen man den Flüssigkeitsspiegel im Sammelrohr beliebig senken, während des Füllens der Retorten aber heben und dadurch die einzelnen Rohrmündungen abschliefsen kann.

Um die *Reinigung des Gases* zu ersparen, will *O. Muhl* in Ehrenfeld (D. R. P. Nr. 11300 vom 26. Februar 1880) die zerkleinerten Steinkohlen gemischt mit Kalk, Eisenbohrspänen, Eisenoxyd oder Manganoxyd, sowie mit Oelabfällen, Torf u. dgl. zu Ziegeln formen und diese in die Retorten bringen.

Reinigung des Leuchtgases von Schwefelkohlenstoff und anderen Schwefelverbindungen; von *J. Quaglio* in München (D. R. P. Nr. 3785 vom 29. Juni 1878). Das Verfahren beruht darauf, dafs das Leuchtgas über Platinschwamm, Platinasbest oder einen anderen Körper mit so genannten

[1] Vgl. *E. Dingler* 1851 **121** 141. 1855 **135** 47. *Fehling* 1853 **127** 155. *Pettenkofer* 1856 **141** 137. 1857 **145** 21. *Bolley* 1857 **144** 156. *Stammer* 1860 **155** 354.

katalytischen Eigenschaften geleitet wird. Die Schwefelverbindungen, namentlich der Schwefelkohlenstoff, werden hierdurch zersetzt unter Bildung von Schwefelwasserstoff, der nun durch das gewöhnliche Reinigungsverfahren entfernt wird. Nimmt die Wirksamkeit des zerlegenden Körpers ab, so wird er an der atmosphärischen Luft wieder ausgeglüht.

O. Lugo in Flushing und *W. T. Lees* in Brooklyn (D. R. P. Nr. 11 247 vom 19. December 1879) wollen das Gas zwischen Condensator und Scrubber mit 1 bis 2 Proc. atmosphärischer Luft gemischt auf 250° erhitzen. Dadurch soll der gesammte Schwefel des Gases in Wasser lösliche Schwefelverbindungen bilden, oder sich als freier Schwefel absetzen.

A. Klönne in Dortmund (* D. R. P. Nr. 1215 vom 20. October 1877 und Zusatz * Nr. 3650 vom 2. Juni 1878) verbindet den Scrubber mit einer Waschvorrichtung. Zu diesem Zweck ist der Apparat mit schrägen Einlagen *v* (Fig. 2 Taf. 12) versehen, welche mit einer Kiesschicht *d* bedeckt sind. Dieselbe wird vom Rohre *h* aus mit Ammoniakwasser überrieselt, welches durch den Abfluſs *n* in gleicher Höhe erhalten wird. Das durch das Rohr *a* eintretende Gas muſs so zunächst durch den Waschapparat *r* gehen und dann dem über den Kies herunterrieselnden Ammoniakwasser entgegen im Apparat aufsteigen, um durch das Rohr *H* zum Reiniger zu entweichen. Von Zeit zu Zeit öffnet man einen Schieber bei *c* und läſst oben vom Trichter *e* aus so viel Kies eintreten, als unten herausrutscht. Dadurch wird einem Verstopfen der Kiesschicht vorgebeugt; aufserdem sind Reinigungsthüren *i* angebracht. In dem Reiniger läſst man in gleicher Weise das Gas der auf den schrägen Einlagen herunterrutschenden Reinigungsmasse entgegen gehen.

Bei der durch Fig 3 Taf. 12 versinnlichten Anordnung sind die aus durchlochten Blechen hergestellten Horden *n* oben drehbar gelagert und unten durch Gelenkstangen mit einer Spindel *a* verbunden, die sich durch ein Excenter *e*, einen Hebel o. dgl. auf- und abbewegen läſst. Dadurch kann sämmtlichen Horden im Fall einer Stockung des Kieses bezieh. Reinigungsmaterials eine schüttelnde Bewegung ertheilt werden.

Anderson (*Engineering*, 1879 Bd. 28 S. 43) läſst das bei *a* (Fig. 4 Taf. 12) eintretende Gas zunächst durch die Flüssigkeit der beiden flachen Schalen *w* hindurchgehen und durch die seitlichen Rohre *e* bis zum Rohr *n* aufsteigen, so daſs es der Drehungsrichtung der von aufsen bewegten, mit Bürsten versehenen Trommeln entgegen durch die nassen Bürsten hindurchstreichen muſs. Das Waschwasser fliefst dem Gase entgegen von oben nach unten durch die Behälter *v* und die Rohre *e*, um schliefslich von *w* aus wieder abzufliefsen.

Beim *Standard Wascher und Scrubber* von *Kirkham, Hulett* und *Chandler* (*Journal für Gasbeleuchtung*, 1880 S. 443) geht durch die Mitte eines gufseisernen Gehäuses (Fig. 5 und 6 Taf. 12) eine wagrechte Welle, welche mit zahlreichen kreisförmigen Blechen senkrecht zur Welle besetzt ist; diese Bleche haben centrale Kreisausschnitte und bilden 6 bis 11 Gruppen, denen ebenso viel Abtheilungen im Gehäuse entsprechen; die Bleche tauchen zu $^1/_3$ in Wasser, bezieh. Ammoniakflüssigkeit, und machen mit der Welle 4 bis 7 Umdrehungen in der Minute. Das Gas tritt von *a* aus in der Oeffnung *e* der ersten Blechscheibengruppe ein und strömt zwischen den benetzten Blechen nach dem Umfange aus; auf gleichem Wege mufs es die 2., 3. und folgende Gruppe durchströmen, wie es die Pfeile in der Zeichnung ersichtlich machen; das Wasser strömt von *v* aus dem Gase entgegen, so dafs das reinste Wasser mit dem reinsten Gase in Berührung kommt. Die benetzte Oberfläche der Bleche beträgt von 100 bis 2000^{qm}. Der Druckverlust beträgt bei richtiger Gröfse weniger als 35^{mm}.

Beim *Gaswaschapparat* von *Kirchweger* in Hannover (* D. R. P. Nr. 11 191 vom 24. Februar 1880) schwimmt in dem runden Behälter *a* (Fig. 7 Taf. 12), welcher etwa bis zur Höhe *b* gefüllt ist, mittels des hohlen Ringes *d* der Schwimmkörper *c*. An der geneigten Unterfläche desselben sind aus Blech hergestellte cylindrische Ringe *e* treppenartig angebracht und diese je in einer Horizontalschicht mit entsprechenden Sieblöchern versehen, durch welche das von *n* aus eintretende Gas in Bläschen aufsteigend sämmtliche Ringsiebe durchstreicht und schliefslich in den Sammelraum *f* übertritt, um durch das Rohr *g* zu entweichen. Durch die Vorrichtung *v* kann der Schwimmer in Umdrehung versetzt werden, um Sinkstoffe u. dgl. im Wasser aufzurühren. — (Eine entsprechende Vorrichtung für *Bierdruckapparate* u. dgl. zeigt Fig. 8 Taf. 12.)

Der *mechanische Theercondensator* von *E. Servier* (*Revue industrielle*, 1880 S. 355) soll wie der Apparat von *Pelouze* und *Audouin* (1875 215 *428) die schwebenden Theertheilchen durch Stofs niederschlagen. Das bei *C* (Fig. 9 Taf. 12) eintretende Gas geht durch den mit runden Stäben derart ausgesetzten Rahmen *A B*, dafs auf jeden Zwischenraum der ersten Stabreihe in der zweiten Reihe ein Stab trifft, so dafs das Gas wiederholt gegen die Stäbe stofsen mufs, bevor es bei *D* entweicht. Mittels der Schraube *e* kann der Rahmen höher oder niedriger gestellt werden; der verdichtete Theer fliefst durch das Rohr *t* ab. Der Apparat bedingt nur einen Druckverlust von 25 bis 28^{mm}; dabei ist die Theerabscheidung befriedigend. Wegen der Berührung des Gases mit dem abgeschiedenen Theer verliert das Gas aber auch gleichzeitig einen Theil seines Benzols und Naphtalins.

Hüttenrauchschaden in den Waldungen des Oberharzes;[1] von Reufs, Oberförster in Goslar.

Der wichtigste Industriezweig des Harzes, welcher den gröfsten Theil der Bevölkerung des Oberharzes ernährt, ist der Bergbau mit dem dazu gehörigen Hüttenbetriebe. Der Bergbau ist seit dem 9. Jahrhundert am Harze heimisch, während ein geregelter Hüttenbetrieb erst in späteren Zeiten, zu Ausgang des 12. Jahrhunderts, eingeführt wurde.

Früher, wo schlechte oder gänzlich mangelnde Wege den Transport der Hölzer und der Kohlen sehr erschwerten, wurden die Erze auf Saumthieren nach den Stellen gebracht, wo gerade grofse Holzvorräthe waren und dort verhüttet. Später entstand eine gröfsere Anzahl kleiner Hütten, die mit zunehmender Verkehrserleichterung allmählich immer mehr zusammengelegt wurden. So finden sich alte Hüttenstellen in dem hier in Frage kommenden Bezirke zwischen Oker und Innerste im Innerstethale, oberhalb Langelsheim und bei Wildemann, im Granethale am Grotenberg und Schünthal im Zellerfelder Thal und im Weifswasserthal bei Schulenburg. Jetzt sind in diesem Bezirke noch 6 Hütten, von denen 3 im Harz, die Oberharzer Hütten, und 3 am nördlichen Rande des Gebirges, die Unterharzer Hütten, liegen. Die Andreasberger Hütte liegt isolirt und aufserhalb des gedachten Bezirkes. Ihr verursachter Schaden ist ziemlich unbedeutend, wenn auch in seinem Auftreten vielfach interessant und lehrreich. Von den 3 Oberharzer Hütten befinden sich die Clausthaler und Lautenthaler im Thal der Innerste, die Altenauer im Okerthale. Am Ausgange des Okerthales liegt die Frau-Marien-Saigerhütte, am Ausgange des Innerstethales die Sophienhütte, zwischen beiden als verbindendes Glied die Juliushütte am Ausgange des Granethales. Von allgemein forstlicher Bedeutung sind bis jetzt nur die 3 Oberharzer Hütten geworden.

Die Verwaltung des Berg- und Forstwesens war bis 1866 zu einer Behörde vereinigt, welcher ein Berghauptmann vorstand. Der ganze Harz war bergmännisch angehaucht und bei den reichen Einkünften, welche der Bergbau aufzuweisen hatte, bei den niedrigen Forsteinnahmen, verstand es sich ganz von selbst, dafs das Forstwesen etwas stiefmütterlich beachtet wurde. Der Forst lag in erster Linie ob, die zum Berg- und Hüttenbetriebe erforderlichen Bau-, Kohl- und Röstehölzer zu liefern und die Einwohner des Oberharzes, gröfstentheils Bergleute, mit Bau- und Brennholz zu versorgen. Unter solchen Umständen erscheint es nicht auffallend, dafs früher auf den durch die Hütten verursachten Forstschaden wenig Gewicht gelegt wurde. Man ignorirte den Schaden geflissentlich und vermied es, des lieben Friedens halber, in Gesellschaft von Hüttenleuten das Thema überhaupt zu berühren. Uebrigens war der Schaden, wenn auch vorhanden, doch immerhin gegen jetzt von geringem Umfange. Erst nachdem die Forstverwaltung selbstständiger wurde, ihre Einkünfte sich erheblich steigerten und gleichzeitig die Erhöhung des Hüttenbetriebes den Schaden bedeutend erweiterte, wurde man aufmerksamer und hat sowohl von Seiten der Hütten-, als auch besonders von Seiten der Forstverwaltung redliche Anstrengungen gemacht, Abhilfe zu schaffen.

So sehr willkommen uns Forstwirthen der Berg- und Hüttenbetrieb mit seinem Holzverbrauch ist, so wenig sympatisch sind uns die in ihrem Gefolge befindlichen Schäden, welche in empfindlicher Weise den Forsten zugefügt werden. Der Ruf aller betheiligten Forstwirthe nach Abhilfe ist allgemein geworden

[1] Nach einem Vortrag, gehalten bei der Herbstexcursion der Forstakademie Eberswalde am 26. August 1880 zu Altenau. Gef. eingesendeter Sonderabdruck.

und veranlafste mich, in Gemeinschaft mit Dr. *Schröder*, Chemiker der Versuchsstation zu Tharand, die Hüttenrauchschäden wissenschaftlich zu bearbeiten (vgl. 1880 **238** 341). Ich habe seit dem J. 1867 die Fortschritte der Hüttenrauchschäden unausgesetzt verfolgt und kann leider feststellen, dafs sich dieselben seit jener Zeit mindestens verdoppelt haben. Der Schaden des Hüttenrauches, welcher sich bei Lautenthal in geringem, bei Clausthal und Altenau in grofsartigem Umfange bemerklich macht, besteht in einem allmählichen Tödten der Holzbestände; er folgt unter Einflufs der herrschenden Windrichtung den Thälern und läfst sich nach Norden mehr als eine Meile von der Rauchquelle entfernt verfolgen, während er nach Süden nur auf wenige Kilometer hin sichtbar ist.

Die Beschädigungen lassen sich eintheilen in *Rauchblöfsen*: Blöfsen ohne jeden Baumwuchs, abgesehen von den in jüngster Zeit ausgeführten Versuchsculturen oder vereinzelten älteren Bäumen. — *Stark beschädigte Bestände*, welche durch Hüttenrauch bereits lückig geworden sind. — *Mäfsig beschädigte Bestände* mit einzelnen trockenen Zweigen und Baumspitzen. — *Schwach beschädigte Bestände* mit beschädigten Blättern.

Die Rauchblöfsen betragen: bei Altenauer Silberhütte 120^{ha} einschl. Hüttenterrain, desgleichen bei der Clausthaler Silberhütte 220^{ha} und bei der Lautenthaler Silberhütte 5^{ha} ausschliefslich der Hüttenfläche.

Die stark beschädigten Bestände umfassen eine Fläche: von 130^{ha} bei Altenau, 180^{ha} bei Clausthal und 70^{ha} bei Lautenthal. Ueberhaupt ist das geschädigte Waldterrain bei allen drei Hütten 4500^{ha}, dabei sind 345^{ha} Blöfse und 380^{ha} lückige Bestände.

Nicht allein, dafs der Hüttenrauch, abgesehen von allen Schäden an Menschen, Vieh, Aeckern und Wiesen, unsere Waldungen zerstört, befördert er auch die Verödung des Bodens, er vernichtet die Bodendecke und veranlafst Abschwemmen der Bodenkrume.

Wie man hieraus ersehen mag, sind die Schäden, die uns auf diese Weise durch den Berg- und Hüttenbetrieb bereits zugefügt worden sind, erheblich, und wenn wir auch gebührende Rücksicht darauf nehmen müssen, dafs der hiesige Bergbau grofse Ueberschüsse abliefert und fast 13 000 Menschen ernährt, so dürfen uns diese Umstände doch nicht hindern, der Frage der Hüttenrauchsbeschädigungen näher zu treten, um in gemeinschaftlicher Arbeit mit den Hüttenverwaltungen Mittel und Wege zu suchen und hoffentlich auch zu finden, wie dem Schaden abgeholfen werden kann. Nicht nur die Gegenwart hat ein Recht, dies zu verlangen, sondern auch, in erhöhtem Grade vielleicht, die Zukunft. Man denke daran, dafs einmal ein Zeitpunkt, wenn auch noch so fern, eintreten wird, wo die reichen Gruben des Harzes erschöpft sind, wo die Verhüttung amerikanischer Erze, die jetzt schon zum Theil die Andreasberger und Altenauer Hütte erhält, nicht mehr rentabel sein, wo der Hüttenbetrieb verschwinden, wo hauptsächlich die Holzzucht und Holzindustrie an den an Wasserkraft reichen Flüfschen des Harzes blühen wird, und denke daran, dafs eine Zerstörung des Waldbestandes der Thäler der Innerste und Oker gleich ist einer Zerstörung ihrer Wasserkräfte. Man bedenke, dafs heute schon die Hüttenrauchblöfsen zu Ueberschwemmungen Anlafs geben können und dafs die Ueberschwemmungsgefahr mit zunehmender Entwaldung für die fruchtbaren Ebenen des Oker- und Innerstethales sich um so mehr erhöht, als der nach den Ueberschwemmungen zurückbleibende Hüttensand, den beide Flüsse führen, den Boden sehr verschlechtert. Man denke daran, dafs der Harz in Zukunft noch mehr auf Fremdenverkehr und der Fremdenverkehr noch mehr auf den Harz, als der alleinigen Gebirgswaldung Norddeutschlands, angewiesen sein wird, und denke daran, dafs es unsere Pflicht ist, den Harz in seiner ganzen Schönheit und Frische zu erhalten, damit er befähigt bleibe, die immer zarter werdenden Nerven unserer Grofsstädter zu neuer rast- und ruhelosen Thätigkeit zu stärken. Man beachte alle diese Momente und man wird abgesehen von unseren pecuniären Forstverlusten Gründe genug finden, Abhilfe der Hüttenrauchschäden energisch zu erstreben. Doch dies beiläufig; zunächst kümmert uns Forstleute allein die Zerstörung unseres Holzbestandes.

Um Abhilfe zu suchen, war es vor allem erforderlich, zu erforschen, welche Bestandtheile des Hüttenrauches den Schaden verursachen. Der Hüttenrauch besteht zum gröfsten Theil aus schwefliger Säure und aus dem Flugstaube, der sich der Hauptsache nach aus arseniger Säure, Schwefelsäure, Blei- und Zinkoxyden zusammensetzt. Wohl veranlafst durch den Umstand, dafs das Blei es ist, welches die bei den Hüttenleuten unter dem Namen Hüttenkatze bekannte schmerzhafte Krankheit bewirkt, ferner dafs derselbe Staub, mit dem Futter genossen, bei dem Vieh den sogen. Kopfhammer hervorruft, und endlich, dafs sich mittels der Loupe auf Rinde und Blättern der Bäume, sowie auf dem Boden metallisches Blei nachweisen läfst, war früher die Ansicht verbreitet, dafs das Blei allein die Schädigung der Wälder hervorrufe. Dafs dem nun nicht so ist, dafs fast ausschliefslich die schweflige Säure direct oder durch Umsetzung in Schwefelsäure den Schaden verursacht, ist zur Genüge durch *Stöckhardt, Freytag* und *Schröder* nachgewiesen. Die Beschädigungen, welche man auf gesunden Bäumchen durch künstliche Beräucherung mit schwefliger Säure hervorrief, stimmen in ihrem Erscheinen genau mit den durch Hüttenrauch verursachten überein, während man andererseits durch Bestäuben mit Blei u. dgl. eine Krankheitserscheinung nicht bewirken konnte.

Der Hüttenrauch äufsert sich in seinen Graden auf verschiedene Weise. Bei schwacher Schädigung werden die Blätter der Laubhölzer fahl, bleichen aus, bleiben kümmerlich und klein. Bei verstärkter Einwirkung erhalten sie rothbraune Flecken und Spitzen und welken ab. Aehnlich verhalten sich die Nadelhölzer. Bei schwacher Schädigung werden die Nadeln, zumal die älteren, fahl, mifsfarbig, schmutzig grün und zwar zunächst auf der Oberseite, die dem Rauche ausgesetzt war. Nach und nach werden die ganzen Nadeln krank und fallen ab, und zwar zuerst die älteren Jahrgänge. Bei zunehmender Beschädigung erscheinen die ganzen Nadeln schon verkürzt und jüngere Jahrgänge bis allmählich zum jüngsten sterben ab; dann folgen einzelne Zweige und Baumspitzen nach, bis endlich der Baum nach langem Todeskampfe unterliegt, abstirbt und erst Lücken im Bestande verursacht, die sich in der Folge bei weiterem massenhaften Absterben zu Blöfsen erweitern. Trifft eine concentrirte Menge schwefliger Säure die jungen Nadeln, so werden diese rothspitzig, d. h. sie sterben von der Spitze her meist nicht über die Hälfte ab und erhalten eine intensiv braunrothe, scharf begrenzte Färbung, die erst später in grau übergeht. Seltener tritt diese Erscheinung derartig auf, dafs mittlere Theile der Nadeln roth werden, während Spitze und Grund noch grün erscheint. Diese Rothspitzigkeit bei Nadelhölzern correspondirt mit den rothen und braunen Flecken der Laubhölzer; sie ist ein sehr sicheres Merkmal von intensiver Schädigung und wird nur in der Nähe der Hütten getroffen. Auch die Baumschäfte und Aeste erleiden

Aenderungen in ihrem normalen Aussehen. Die Rinde der Laubhölzer verblafst und wird fahl. Die Nadelhölzer im jugendlichen Alter werden schwarz, färben ab und erhalten oft einen eigenthümlich rothbraunen Schimmer; die älteren Stämme bekommen rauhe abblätternde Borke.

Selbst der Bodenstand wird in nicht unerheblicher Weise durch den Hüttenrauch beeinflufst. Schon bei den lückigen Beständen stellt sich zunächst Graswuchs ein, dem häufig die Heide folgt, bis auch endlich diese bei fortschreitender Raucheinwirkung verschwindet und der Boden vollständig seiner Vegetation beraubt ist. Es beginnt nun jene unheimliche Thätigkeit der Regengüsse, deren Resultat sich in scharfen Zügen in der Nähe der Hütten in dem vormals guten Waldboden eingerissen findet. In nicht allzu grofser Entfernung der Hütte tritt in der Bodendecke älterer Bestände eine charakteristische Erscheinung auf: Die abfallenden Nadeln nämlich verwesen nicht, sondern liegen oft Fufs hoch ohne Spur von Zersetzung auf dem Boden, mit welchem sie nicht durch eine Humuschicht verbunden sind. Ob diese Erscheinung auch Folge der schwefligen Säure oder vielleicht des Flugstaubes ist, mag späterer Forschung vorbehalten bleiben.

Nach dem Vorgetragenen möchte es scheinen, als wenn das Erkennen des Hüttenrauchschadens nicht sehr schwierig sein könnte, was jedoch in der That der Fall ist. Die Merkmale, wie ich sie beschreibe, können wohl als normale gelten, aber durch eine Unzahl von Einflüssen werden sie bald mehr, bald weniger verwischt. Ebenso wie man in gleichmäfsig von Rauch betroffenen Beständen erst einzelne Individuen absterben sieht, ebenso wie an ein und demselben Baume einzelne Aeste todt, andere ganz gesund aussehend gefunden werden, ebenso sieht man einzelne Nadeln an den Zweigen früher, andere später absterben. [2] Es ist deshalb ein Ansprechen der Schädigung nach den noch vorhandenen Nadeljahrgängen mifslich und unsicher, wenn ich auch in sehr vielen Fällen dadurch zu richtigen Bestimmungen gelangte (vgl. 1880 238 424).

Aehnliche Schädigungen wie durch Hüttenrauch werden durch Insekten, Pilze, durch Frost, durch Staub oder besondere Bodenarmuth hervorgerufen. Insektenschäden kann man bei genauer Untersuchung durch vorhandene Frafsstellen und wenn auch mitunter nur durch die Loupe sicher erkennen. Auch die Schäden von *Chrysomyxa abietis* auf der Fichte, welche nicht selten Anlafs zur Verwechslung

[2] Um Mifsverständnissen vorzubeugen, ist hierzu zu bemerken, dafs, wenn auch einzelne Individuen vor anderen absterben, doch auch an den benachbarten Bäumen schwächere Beschädigungen nachzuweisen sind und durch die Analyse in den Blättern gleicher Bestände annähernd gleiche Säuremengen gefunden werden, wenn die Beschädigung ausschliefslich von Hüttenrauch herrührt.

mit Rauchschaden geben, lassen sich, so lange die Nadeln noch frisch sind, sicher von den intensiven Hüttenrauchschäden unterscheiden. Während bei diesen die beschädigte Stelle und zwar meist die Spitze an der rothen scharf abgegrenzten Färbung kenntlich ist, verbreitet sich der Pilzschaden, gelblich-grüne Querbänder bildend, von der Mitte aus nach beiden Seiten weiter. Nach dem Absterben der Nadeln verwischen sich diese Farbenunterschiede bis zur völligen Gleichförmigkeit.

Die Frostschäden bei Nadelhölzern unterscheiden sich von den Hüttenrauchschäden dadurch, dafs der Frost den ganzen jungen Trieb zerstört, während dies beim Hüttenrauch von mir wenigstens noch nicht beobachtet ist; hier beschränkte sich der Schaden nur immer auf Nadeln oder Theile derselben. Für die Laubhölzer vermag ich bezüglich der Pilze und theilweisen Frostschäden der Blätter sichere Unterscheidungsmerkmale vorläufig nicht anzugeben, es sei denn, dafs man die stets scharfe Abgrenzung der durch Hüttenrauch verursachten Tödtung der Blatttheile als solche gelten lassen will. Ebenso habe ich zwischen den Merkmalen, durch welche sich schwache Rauchbeschädigung äufsert, und dem durch Staub oder Bodenarmuth hervorgerufenen krankhaften Aussehen der Blätter und Nadeln sichere Unterschiede nicht aufzufinden vermocht.

Sehr schwer ist es daher, in einer fremden Gegend ohne Kenntnifs von vorhandenen Rauchquellen beobachtete Schäden als von Hüttenrauch herrührend zu bestimmen. Ich kann wohl sagen, der Baum, der Zweig, das Blatt sieht aus, wie vom Hüttenrauch beschädigt, aber dafs es wirklich so ist, wage ich in solchem Falle nicht zu behaupten. Anders, wenn ich die Rauchquelle kenne und an der Hand von Erfahrungen den Gang des Rauches in Thälern nach den herrschenden Windrichtungen u. s. w. beurtheilen kann. Eine genaue locale Kenntnifs des Terrains, der Richtung der Winde, sogar der Nebelbildung gehört durchaus zum forstlichen Erkennen des Schadens, zumal in seinen schwächeren Graden. Dafs die von mir nach den sichtbaren Beschädigungen entworfene Rauchkarte so genau mit der chemischen Analyse, wie ich später zeigen werde, übereinstimmt, liegt, ich bekenne es gern, zum gröfsten Theil in meiner genauen Ortskenntnifs, in der Kenntnifs, wie sich der Hüttenrauch bei jedem Winde verbreitet, in der Kenntnifs, wie er sich bei Nebel und Windstille in die Thäler oft Tage lang lagert.

Es galt daher zunächst, Mittel und Wege zu finden, um wissenschaftlich sicher nachzuweisen, dafs sichtbare Schäden wirklich von Hüttenrauch herrührten. Ein solches Mittel schien lediglich die chemische Untersuchung der Nadeln auf Schwefelsäure zu bieten. Doch auch dieser Nachweis war nicht ohne weiteres frei von jedem Einspruch der Unrichtigkeit. Alle Pflanzen, somit auch die Fichte, mit welcher

allein wir es jetzt zu thun haben, zeigen in ihrem normalen Zustande ein gewisses Procent Schwefelsäure, dessen Höhe durch den Boden, durch Klima, Höhenlage und Jahreszeit beeinflufst wird. Um daher zu richtigem Resultate bei der chemischen Analyse zu gelangen, war es nöthig, möglichste Gleichförmigkeit dieser Factoren herzustellen. Der Bezirk, welcher uns, Hrn. Dr. *Schröder* und mir, nun zum Untersuchungsobject dienen sollte, die Flufsgebiete der Oker und Innerste im Oberharze, bot diese Gleichförmigkeit in jeder nur wünschenswerthen Weise. Boden, Klima, Meereshöhe, namentlich Bestandesverhältnisse stimmen im Wesentlichen überall überein.

Die Aufsenarbeiten, dabei auch das Einsammeln der Proben, wurden innerhalb 4 Wochen im Herbst 1878 ausgeführt. Von den Hütten ausgehend wurden auf die Karte alle Beschädigungen nach dem Augenscheine mit Unterscheidung ihrer Grade durch Abschreiten und Taxiren der Entfernungen eingetragen; dabei wurden aus allen Beschädigungsgraden Nadelproben aus den Wipfeln der Bäume entnommen und die Standorte derselben nach Lage, Alter, Bonität und Bestandesschlufs beschrieben. So allmählich nach allen Seiten von der Rauchquelle bis zu unzweifelhaft reinen, d. i. nicht durch Hüttenrauch beschädigten, Beständen fortschreitend, wurde über den ganzen Bezirk ein Netz von 147 Probepunkten gelegt. Die diesen entnommenen Nadelproben wurden dann von Dr. *Schröder* getrocknet und durch Analyse auf den Schwefelsäuregehalt untersucht (vgl. 1880 238 337).

Die bei der Excursion nach den sichtbaren Aeufserungen der Schäden entworfene Karte gibt eine übersichtliche Darstellung von dem Auftreten des Hüttenrauchschadens. In der Nähe der Hütten befindet sich zunächst ein ausgedehntes Blöfsenterrain, welches vollständig vegetationslos ist. An diese schliefst sich ein gleiches, spärlich bestanden mit Heide oder Gras und einzelnen Laubholzkrüppeln, denen sich nach dem Rande der Blöfsen zu einige Nadelholzüberreste abgestorben und absterbend zugesellen. Um die Blöfsen legt sich in verhältnifsmäfsig geringer Breite ein Gürtel von stark geschädigten Beständen, die lückig oder theilweise absterbend sind. In weiter Ausdehnung um diese zieht sich ein Strich von mäfsig beschädigten Beständen mit Bäumen, von denen einzelne zopftrocken sind, oder dürre Aeste und Zweige, auch alle überaus deutliche Spuren des Hüttenrauches an Nadeln und Stämmen zeigen. An diese Zone reiht sich nun die schwach beschädigte, welche allmählich, nicht überall deutlich begrenzt, in die reine Zone übergeht. Es zeigt sich, dafs die Rauchschäden durch die Richtung des Thales aufserordentlich beeinflufst sind. Nur an einigen Stellen, bei den Hütten in Sattelbildungen die thalbegrenzenden Gebirgsrücken überschreitend, zieht sich der Hüttenrauchschaden meist nicht höher als bis zu $^2/_3$ des Rückens hinauf. Diese Höhe nimmt thalwärts ab, wo die relative

Höhe des Berges zu- und die Intensität des Hüttenrauches abnimmt. Bei vorspringenden Rücken und Nasen tritt die Schädigung stets stärker auf und wird weit thalabwärts immer wieder als starker Schaden sichtbar. Thalaufwärts nimmt der Schaden rasch ab und verschwindet bald.

Alle diese Erscheinungen lassen sich zunächst auf die Windrichtung und Nebelbildung zurückführen. Eine Eigenthümlichkeit der Thäler ist der bei nicht allzu heftiger entgegengesetzter Windrichtung Abends und Morgens eintretende Thalzug, eine thalabwärts führende Luftströmung. Gerade zu dieser Zeit tritt die Thau- und Nebelbildung ein und, da der Rauch erwiesenermaſsen am meisten in Verbindung mit feuchten Niederschlägen schadet, so findet die Hauptschädigung hier thalwärts statt. Bei der Clausthaler Silberhütte würde der Westwind, der hier das flache Thal bestreichen kann, eine erheblich gröſsere Verwüstung verursacht haben, wenn nach Osten zu sich Waldbestände befänden. So liegen hier nur Wiesen, welche verhältniſsmäſsig wenig vom Rauch geschädigt werden. Entsprechend mit der Nebelbildung zeigt sich die Erscheinung, daſs die Sohle unserer engen Thäler weit weniger vom Hüttenrauch geschädigt wird als die vielleicht 10^{m} höher belegenen Hänge. Dieser Umstand erklärt, daſs die Bäume an den Thalstraſsen überall näher an die Hütte herangehen als an den begleitenden Berghängen. Alle die Flächen, namentlich die in das Hauptthal einspringenden und vorgeschobenen Rücken, gegen welche der Rauch prellt und sich dann seitwärts abweisen läſst, leiden stärker, wahrscheinlich weil der Rauch hier länger zurückgehalten wird und den ganzen Bestand durchdringt, während er an den Parallelwänden des Thales mehr auf den Beständen hinwegstreicht. Die Flächen hinter diesen vorliegenden Rücken erscheinen minder verletzt und ist hieraus, wenn auch mit Vorsicht, zu folgern, daſs die Bestände durch diese Rücken geschützt werden. Uebrigens wirkt bei diesen beiden Erscheinungen noch ein absonderliches Verhalten der Bäume bezüglich ihrer Widerstandsfähigkeit gegen Hüttenrauch mit, auf welche ich später zurückkommen werde.

Die 147 Nadelproben ergaben nun bei der chemischen Analyse sehr verschiedene Schwefelsäuregehalte, welche zwischen 0,06 und 1,33 Procent der Trockensubstanz schwankten. 41 Proben waren aus unzweifelhaft reinen Beständen entnommen, z. B. von der Wolfswarte, vom Heinrichsberge bei Grund, vom Iberge, von der Schalk u. s. w. Der Schwefelsäuregehalt dieser Punkte betrug höchstens 0,2 Proc. der Trockensubstanz, im Durchschnitt 0,162 Proc. Alle über 0,21 Proc. haltenden Proben wurden nun so eingetheilt, daſs alle über 0,5 Proc. Schwefelsäure, alle von 0,3 bis 0,5 Proc. und endlich alle von 0,21 bis 0,3 Proc. Schwefelsäure enthaltenden Bestandesproben zusammengefaſst wurden. Werden die einer Gruppe angehörigen Punkte durch

Linien verbunden, so ergibt sich zunächst anschliefsend an die Blöfsen die stark beschädigte Zone von Beständen über 0,5 Proc. Schwefelsäuregehalt der Nadeln mit 45 Probepunkten. Diese wird umfafst mit regelmäfsig verlaufenden Begrenzungslinien durch die mäfsig beschädigte mit 53 Probepunkten von 0,3 bis 0,5 Proc., welche ihrerseits wieder von der schwach beschädigten Zone umschlossen wird, welche 0,21 bis 0,3 Proc. Schwefelsäuregehalt der Nadeln an 28 Probepunkten nachweist.

Auch hierbei zeigt sich, wie in nächster Nähe der Hütten am Rande der Blöfsen die Schädigung am kräftigsten, der Schwefelsäuregehalt der Nadeln am höchsten ist. So findet sich am Eichelnberge bei Clausthaler Silberhütte 1,332 Proc., am Bromberg bei Lautenthal 1,04 Proc., am Schwarzenberge bei Altenauer Silberhütte 0,9 Proc. Schwefelsäuregehalt. Thalaufwärts nehmen ähnlich den sichtbaren Beschädigungen die Schwefelsäuregehalte rasch ab, während sie thalabwärts ganz allmählich geringer werden. Die kleinsten Gehalte finden sich in weitester Entfernung der Hütte und an den Höhen der eingrenzenden Thalrücken, welche vom Rauche nicht getroffen werden. Verfolgt man die abnehmenden Schwefelsäuregehalte im Innerstethale abwärts nach Lautenthal zu, so zeigt sich in der Nähe der Hüttschenthaler Sägemühle am Kratzenthal wieder eine plötzliche Steigerung. Die nahe liegende Erklärung dieser Erscheinung findet sich in der Mitwirkung des Lautenthaler Rauches und kann diese Stelle mit annähernder Sicherheit als die Thal aufwärts liegende Beschädigungsgrenze der Lautenthaler Hütte bezeichnet werden. Auf gleiche Weise lassen sich die südlichen Beschädigungsgrenzen der Frau-Marien-Saigerhütte vor dem Okerthale und der Sophienhütte vor dem Innerstethale erkennen und liegt erstere etwa in der Gegend des Waldhauses, letztere am Ottersberge oberhalb Langelsheim.

Sehr interessante Schlüsse lassen sich nun aus dem Vergleich der sichtbaren Beschädigungen mit den Resultaten der chemischen Analyse ziehen. Zunächst findet man eine im Ganzen vollkommene Uebereinstimmung der Beschädigungsgebiete; wo die äufsere Bonitirung eine Schädigung ansprach, hat sie auch die chemische Analyse bestätigt. Ueberall, wo die äufsere Bonitirung keine Schädigung nachwies, hat auch die chemische Analyse die Reinheit der Bestände nachgewiesen. In dieser Uebereinstimmung der beiden Bonitirungen liegt nun der beste Beweis, dafs die chemische Analyse mit vollkommener Schärfe das Gebiet des Hüttenrauches zu bestimmen vermag. Auch in den einzelnen Graden der Beschädigung herrscht auffallende Gleichmäfsigkeit der Bonitirungen und lassen sich Abweichungen stets auf den Einflufs der Bestandesbonität zurückführen. Betrachten wir nämlich die einzelnen Schwefelsäuregehalte näher, so fällt es auf, dafs diese selbst am Rande der Rauchblöfse sehr

verschieden sind. Am Eichelnberge bei Clausthal z. B. ist der Schwefelsäuregehalt am Rande der Rauchblöfse 1,332 Proc., gegenüber am Einertsberge, gleichfalls am Rande der Blöfse, nur 0,7 und 0,6 Proc., am Kahberge im Okerthale sogar nur 0,323 Proc. Diese Unterschiede erklärt die Bestandesbeschreibung. Vom Eichelnberge sagt sie: Fichtenboden 2., vom Einertsberge 3. bis 4. und vom Kahberge nur schlechte 5. Bonität.

Stellt man alle von den Rändern der Rauchblöfsen entnommenen Proben unter Beifügung ihrer Bonität zusammen, so ergibt sich durchschnittlich als Gehalt der Nadeln:

für	zweite	Bonität	1	Probe	1,332 Proc. Schwefelsäure
„	2. bis 3. und 3.	„	4	„	0,852
„	3. bis 4. und 4.	„	11	„	0,699
„	4. bis 5. und 5.	„	5	„	0,551

Wenn ich auch gerne zugebe, dafs diese Probenzahl nicht hinreicht, ein nicht unrichtiges Gesetz für das Verhalten der Bäume im Hüttenrauch allein zu begründen, so wird es doch durch so viele auffallende Erscheinungen im Verhalten einzelner Bäume und Bestände, die lediglich hierdurch ihre naheliegende Erklärung finden, unterstützt, dafs die Wahrheit des Satzes nicht angezweifelt werden kann: Unter sonst gleichen Verhältnissen widersteht ein Baum auf gutem Boden dem Hüttenrauche länger als auf schlechtem. Dieser Satz begründet auch zum Theil die stärkeren äufseren Beschädigungen der vorspringenden Rücken und die schwächeren der durch diese geschützten Bestände. In beiden Thälern liegen alle die dem Rauche zugewendeten Seiten der vorspringenden Rücken nach Süd und Südwest, eine Stellung, die bei uns immer eine geringe Bonität bedingt. Die dem Rauche abgewendeten Seiten liegen dagegen nach Nord und Nordost, Lagen, in denen man bei uns die besseren Fichtenbonitäten zu finden pflegt.

Die eben angeführten Zahlen geben auch einen Anhalt, wie viel Schwefelsäure Bestände in verschiedenen Bonitäten durchschnittlich durch die Nadeln aufzunehmen vermögen, bevor sie absterben. Daraus, dafs in der besten Bonität 2 über 1,332 Proc. Schwefelsäure nicht aufgefunden ist, dafs in der schlechtesten Bonität 5 am Blöfsenrande noch 0,323 Proc. festgestellt wurde, darf gefolgert werden, dafs bei allen Beständen von den schlechtesten bis zu den besten des Oberharzes (denn über 2. Bonität kommen wir wohl nicht hinaus) der Tod innerhalb der Grenzen von 0,323 bis 1,332 Proc. Schwefelsäure der Nadeln eintreten mufs. (Forts. folgt.)

Zur Kenntnifs des Cementes.

(Fortsetzung des Berichtes Seite 66 dieses Bandes.)

Das künstliche Trocknen von Cementsteinen. Nach *A. Bernoully* sind von bestehenden selbstständigen Trockenanlagen zu nennen: die in Norddeutschland üblichen Darren mit vorgelegten Kokesöfen, und die mehr in Süddeutschland gebräuchlichen Trockenkammern mit directer Feuerung. Die Verwendung der Kokesöfen erfordert eine gut backende Kohle, die Trockenkammern gestatten hingegen die Verwendung jedes Brennmaterials. Aber auch das Material, welches zu trocknen ist, wirkt bestimmend auf die Wahl des Systemes; denn die Trockenkammern erfordern einen ziemlich fest gearbeiteten Stein, der durch die ihn direct treffende Hitze nicht zu sehr schwindet und angegriffen wird, während die Darren es gestatten, ein weicheres Material zu verarbeiten, also für Fabriken verwendbar sind, welche das Schlämmverfahren benutzen. Eine wesentliche Ersparung an Arbeitslohn wird bei den letzteren dadurch erzielt, dafs man die Schlämmmasse direct auf die Darrfläche bringt. Man braucht sie dort nur leicht zu stückeln und versetzt sie dann direct in den Ofen. Die Verdampfungsfähigkeit von 8 bis 9^{k} Wasser wird bei den Trockenkammern vollauf erreicht, ja wesentlich überschritten, da wohl eine Verdampfung von 12^{k} Wasser auf 1^{k} Kohle anzunehmen ist. Der Trockenofen würde sonach gewifs ein ganz guter Apparat sein, wenn ihm nicht so viel unangenehme Handarbeit anhaftete; besonders ist das Ein- und Aussetzen der Steine in den heifsen Kammern keine leichte Arbeit. Man hat Kammern von den verschiedensten Gröfsen, von 500 bis 10 000 Steine Fassung. Bei gröfseren Kammern macht sich als Uebelstand bemerkbar, dafs die dem Feuer nahe liegenden Steine verhältnifsmäfsig mehr angegriffen werden und zu rasch trocknen. Die Darren können schon wegen der gröfseren Abkühlungsfläche nicht zu demselben Verdampfungserfolg kommen wie die Trockenkammern. Immerhin stellt sich in Folge des Umstandes, dafs sie die beim Koken sich entwickelnden Destillationsproducte verwerthen, das Rechnungsverhältnifs bei ihnen durchaus nicht ungünstig, zumal aufserdem eine wesentliche Ersparnifs an Arbeitslohn hinzutritt. Wenn bei den Darren vielleicht durch Anwendung einer neueren Principien entsprechenden Gasfeuerung für eine rationelle Verbrennung der Gase gesorgt würde, so liefsen sich jedenfalls noch günstigere Resultate erreichen. Eine wesentliche Aufmerksamkeit ist ferner auf die Ventilation der Darre zu verwenden, damit der Wasserdampf leicht abziehen kann.

Von den neueren Constructionen lehnen sich die meisten an die Trockenkammern an; insbesondere ist zu nennen der Trockenofen von

Kaemp und *Schott* in Heidelberg (1880 235*290). Die Steine werden dem Feuer allmählich entgegengeführt und ausgetrocknet, so dafs der Apparat in dieser Beziehung sich sehr empfiehlt. Ob er aber vorsichtig genug trocknet, dafs die Steine von der Hitze nicht zu sehr angegriffen werden, dies wird Sache des Versuches sein.

Beim *Bock*'schen Trockenofen (1879 233*382) wird das Material jedenfalls sehr geschont, auch ist die Erleichterung der Handarbeit die möglichste, da die Steine direct aus dem Trockenofen in den Brennofen geschoben werden können; doch ist die Bewegung der grofsen Last des Wagenzuges gewifs nicht leicht und fragt es sich auch, ob der Apparat genügend leistungsfähig ist.

So anerkennenswerth beide Constructionen sind, so genügen sie doch nicht der Forderung, welche man in erster Linie stellen mufs, dafs die bei der Fabrikation verloren gehende Wärme nutzbar gemacht werde. Bei dem Ringofen kann trotz seiner sonst so rationellen Ausnutzung der Wärme noch ein recht bedeutender, sonst verloren gehender Theil derselben durch Trockengerüste für Steine, welche man um den Ofen herumsetzt, verwerthet werden. Bei den Schachtöfen ist die Sache schon schwieriger. Die Oefen müssen überwölbt und die Gase in horizontalen Kanälen abgeführt werden. Die Deckfläche wird zum Trocknen des Materials benutzt. So nahe liegend dieses Verfahren ist, so scheint es in Deutschland wohl nur von einer einzigen Fabrik angewendet zu werden (vgl. *D. Wilson* 1880 235*290).

In England gibt man dieser Wärmeausnutzung den Vorzug selbst vor dem Ringofen. In der Fabrik von *Gebrüder White* war längere Zeit ein Ringofen im Gange. Man hat jedoch den Betrieb desselben wieder aufgegeben, weil bei den theuren englischen Arbeitslöhnen das Formen der Steine und das umständliche Ein- und Auskarren theurer kam, als die durch den Ofen bewirkte Ersparnifs an Brennmaterial betrug. Die Einrichtung, welche dort jetzt in Anwendung kommt, ist ungefähr folgende: Eine Reihe von 16 verhältnifsmäfsig kleinen Oefen ist in einem grofsen Block zusammengebaut. Die Oefen sind 4^m hoch und haben 3^m Durchmesser mit 2 Einsatzöffnungen, die eine in der Mitte, die andere in der Nähe des Gewölbes. Die Oefen sind überwölbt. Die Gase ziehen durch einen horizontalen Kanal, der in der Höhe des oberen Theiles des Ofens liegt, ab, so dafs also die Gase nicht gedrückt werden. Der Gaskanal ist mit Fliesen überdeckt und liegt auf ihm die zu trocknende Cementmasse. An dem hinteren Ende des etwa 25^m langen Kanales wenden die Gase um und gehen noch einmal über die Darrfläche zurück, die zu diesem Zwecke ein zweites Mal mit einer Lage eiserner Platten überdeckt ist. Auf denselben ist gleichfalls eine Schicht Schlämmmasse ausgebreitet und wird die in den Brenngasen enthaltene Wärme so vollends ausgenutzt. So trocknet ein jeder Brand sich selbst die Masse für den folgenden Ofen. Welche

grofse Arbeitsersparnifs dadurch herbeigeführt wird, liegt auf der Hand. Die Maschine pumpt die Schlämmmasse direct von der Schlämme so dickflüssig als möglich auf die Darrflächen. Diese trocknen das Material in nächster Nähe der Brennöfen ab und braucht dasselbe von dort dann nur die kurze Strecke nach dem Ofenschacht transportirt zu werden. *Gebrüder White* geben den Kokesverbrauch für das Brennen und Trocknen des Cementes auf 35 Procent des fertigen Cementes an. Dies würde auf je 170k Cement 59k,5 Kokes machen. Der Kokesverbrauch ist freilich ziemlich hoch; doch dürfte sich eine solche Anlage für Fabriken, bei denen wie in England das Brennmaterial billig und der Arbeitslohn theuer ist, immerhin empfehlen.

Oefen zum Brennen von Cement. Nach *Tomei* hat der Ringofen in den letzten Jahren keine allzu grofsen Fortschritte gemacht, obgleich die Resultate in den Fabriken, welche sich für den Ringofenbetrieb eingerichtet haben, recht gut sind. Es liegt dies jedenfalls darin, dafs viele Fabriken ihr ganzes Fabrikationssystem umändern müfsten und dafs die Kohlen- oder Kokesersparnifs durch die gröfseren Arbeitskosten bei vielen Fabriken ganz aufgewogen würde. Für manche Cementfabriken, die ein sehr stark schwindendes Rohmaterial verarbeiten, ist der Ringofen ganz ausgeschlossen. Fast allgemein ist zum Brennen von Cement der Schachtofen noch im Betriebe. In Lüneburg bei den *Gebrüder Heyn* sind 3 Schachtöfen mit dem erwähnten Trockensystem von *Schott, Nagel* und *Kaemp* versehen worden und kann man beim Abbrennen dieser 3 Oefen die Beschickung für einen Ofen trocknen. In Heidelberg, wo diese Einrichtung auch bestand, ist dieselbe aufser Betrieb, weil man sich dem Ringofenbetriebe zugewendet hat.

Ein *Circulirofen* von *Tomei* (1880 237*293) ist in Lebbin ausgeführt worden, indem 12 Schachtöfen, welche zum gröfsten Theil vorhanden waren, zu einem System vereinigt wurden. Durch die Stellung der vorhandenen Oefen und durch den ziemlich beschränkten Bauplatz wurde die Anordnung bedingt und ist ein Schornstein mit rund um denselben liegendem Rauchsammler gewählt worden. Mit diesem wurden die Oefen durch Kanäle in Verbindung gebracht, die durch Chamotteventile abgesperrt werden können. Aufserdem ist jeder Ofen mit seinem Nachbar durch gleichfalls abzuschliefsende Kanäle in Verbindung gesetzt. Je nach den örtlichen Verhältnissen wird sich natürlich auch die Anordnung der Anlage ändern und dürfte ein Stand der Oefen in einer Gasse am vortheilhaftesten zur Umänderung sein, da man dann den Rauchsammler zwischen die Ofenreihen legen kann.

Der Betrieb im Circulirofen erwies sich als sehr leicht zu handhaben und sind die erzielten Resultate durchaus gute und regelmäfsige, da es vollständig in der Hand des Brenners liegt, durch die Stellung der Ventile den Brand zu reguliren, ihn rasch oder langsam verlaufen

zu lassen. Dadurch ist man in der Lage, den sonst schädlich einwirkenden atmosphärischen Einflüssen zu begegnen und den Cement so zu erbrennen, wie es die Bedürfnisse des Handels verlangen, ihn also etwas schneller oder langsamer bindend zu machen. Im Durchschnitt wurde jeden 5. Tag derselbe Ofen eingesetzt und standen während des vollen Betriebes 4 Oefen gleichzeitig im Feuer, so dafs also ein 4faches Rundbrennen unterhalten wurde. Im vergangenen Jahre sind in dem Circulirofen 400 Abbrände zu 230 Tonnen gemacht worden. Die Ersparnisse an Brennmaterial gegen die gewöhnlichen Schachtöfen betrugen 30 Proc. bei Berücksichtigung des Mehrausbringens der Oefen, welches dadurch erzielt wurde, dafs an Stelle der früheren Anzündungsschichten jetzt Cementmasse lagert. Wie schon erwähnt, steht ein Theil der Oefen etwas weit vom Rauchsammler entfernt und ist es nöthig gewesen, längere Kanäle anzuordnen. Dadurch geht etwas mehr Wärme verloren als unter anderen Umständen; diese Wärme wird aber vortheilhaft zum Trocknen benutzt.

Bernoully und *H. Delbrück* meinen, dafs der Ofen wie eine Art Generator wirke, da eine ziemliche Menge Kohlenoxyd bei dieser Anordnung ungenutzt in den Schornstein entweicht. Man würde dem vielleicht zuvorkommen können, wenn man an passender Stelle Luftzuführung vornähme, um den reducirten Gasen Luft zuzumischen. Wenn in den Oefen von *Tomei* nicht dieselben Uebelstände hervorträten, die in *Delbrück*'s Versuchsofen stattgefunden haben, so würde die Ersparnifs viel mehr als 30 Proc. betragen; denn theoretisch verbrennt man im Schachtofen ungefähr dreimal so viel, als eigentlich verbrennen müfsten, und $^2/_3$ könnten gespart werden.

Normenprüfung. Nach *Goslich* ist es bei Herstellung des Normalsandes nicht gleichgültig, mit welchen Sieben man den Sand herstellt, da bei derselben Maschenzahl die Drahtstärke eine grofse Rolle spielt. Die Oesterreicher haben für ihre Normativbestimmungen diesen Punkt nicht übersehen und für das 60-Maschensieb eine Drahtstärke von $0^{mm},22$ und für das 120-Maschensieb $0^{mm},18$ festgesetzt. Die Drahtstärke der Siebe, mit denen *Aron* und *Seger* den Sand herstellen, beträgt für das 60-Maschensieb $0^{mm},31$, für das 120-Maschensieb $0^{mm},28$. Wenn wir ferner einen rund gewaschenen Sand, also z. B. Seesand nehmen, so wird sich eine ganz andere Festigkeit bei den Proben zeigen, als wenn man aus dem Schutt eines Granitbruches, aus haarscharfen Körnern bestehend, seinen Normalsand herstellt. Aus diesem zweiten Grund wird es auch nöthig sein, den Sand von einer Centralstelle zu beziehen (vgl. 1880 236 243. 417).

Ein dritter Punkt, weshalb die Proben an verschiedenen Stellen verschieden ausfallen, ist darin zu suchen, dafs die Herren in einer verschiedenen Zeit die Körper mittels des Schrotzulaufapparates reifsen.

So fand *Goslich* z. B. dieselbe Probe in 34 Secunden gerissen mit $19^{k},1$, in 76 Secunden mit nur $18^{k},1$. In England führt man die Belastung nicht wie hier üblich mit Schrot, sondern mit Wasser aus. Die Schrotbelastung ist ungenau, weil das Schrot bei verschiedener Körnergröfse nicht gleichmäfsig läuft. Aufserdem hat die Wasserbelastung die grofse Bequemlichkeit, dafs man nicht erst zu wiegen braucht, sondern direct an einem Wasserstandsrohr die ausgelaufenen Liter ablesen kann. In Züllchow ist dann gleich an der Scale angegeben, wieviel Kilogramm auf 1^{qc} der Probekörper getragen hat; die Rechnung fällt somit auch fort.

Ein grofser Unterschied in den Festigkeitszahlen wird auch dadurch bedingt, dafs die verschiedenen Probestationen die Körper verschieden einschlagen. Je länger man auf den Probekörper schlägt, desto mehr Material wird hineingedrückt, desto fester wird er also. Vergleichende Proben ergaben: gewöhnlich eingeschlagen 14,0, stark eingeschlagen 16,9, wobei der Probekörper des letztern $1^{g},5$ mehr wog als der des ersteren Versuches.

Die Wärme des Anmachewassers, bezieh. die Wärme des Wassers, worin die Körper erhärten, ist ohne nennenswerthen Einfluſs. Nach 28 Tagen stellte sich ein Mehr von 1^{k} heraus bei einer Temperatur von 15^{0} gegenüber einer Temperatur von 4^{0}. Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, dafs man in der Regel nicht mit einem Wasser von 4^{0} Versuche anstellen wird.

G. Dyckerhoff bemerkt, dafs, wenn wir darin einig wären, die Probekörper stets in der Weise zu zerreifsen, dafs für die Secunde und 1^{qc} eine Mehrbelastung von 1^{k} gegeben werde, es allerdings gleichgültig ist, ob man mit Schrot oder Wasser belastet. In der Regel wird aber bei der Wasserbelastung mehr Zeit bis zum erfolgten Bruch erfordert und hierin liegt eine Fehlerquelle. Es fallen nämlich die Bruchgewichte um so niedriger aus, je gröfser die zum Zerreifsen aufgewendete Zeit ist. Es wäre daher vor Allem wünschenswerth, sich darüber zu einigen, wie rasch bei der Prüfung die Belastung der Proben vor sich gehen soll.

Nach Prof. *Böhme* mufs der Sand auf seine Beschaffenheit vor der Verarbeitung bei der Prüfung scharf controlirt werden. Bei einer solchen Controle hat *Böhme* in einem Falle, wo er mit einer gleichzeitig mit ihm arbeitenden Fabrik differirte, etwa 15 Proc. zu Feines aus einem guten Normalsande herausgesiebt, weil der Sand in einem Fabrikgebäude stand, welches in einer belebten Strafse liegend bedeutenden Erschütterungen ausgesetzt war. Es ist klar, dafs hier ein Aneinanderschleifen der kleinen Partikelchen eine Verfeinerung hervorbringen kann. — Gegenüber der Behauptung von Prof. *Bauschinger*, dafs die Normenprüfung zu verwerfen sei, zeigt zunächst *R. Dyckerhoff*, dafs *Bauschinger* gar nicht nach den Normen gearbeitet habe. *Böhme* bedauert, wenn die Normen so ohne Weiteres angegriffen werden, da

er sie für ein vorzügliches Verfahren hält. Es hat sich gezeigt, dafs die Normenprüfung, von sachverständiger Hand bewirkt, ganz aufserordentlich übereinstimmende Resultate gibt. Trotz seiner langjährigen Thätigkeit würde er sich nicht gestatten, ein von tüchtigen Fachmännern aufgestelltes Verfahren kurzweg als falsch hinzustellen. Es kommen bei der Prüfung so viel Umstände der sachverständigen Untersuchung in Betracht, dafs man dieselbe nicht Knaben oder nicht genügend vorbereiteten Hilfskräften übertragen darf. (Fortsetzung folgt).

Ueber die Bestimmung von Alkalien.

Gelegentlich der *Untersuchung von Säuren auf geringe Mengen von Ammoniak* machte *Th. Salzer* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1881 S. 225) die Beobachtung, dafs Ammoniak durch Zusatz einiger Tropfen des Nefsler'schen Reagens nicht nachweisbar ist, wenn man vorher die Säuren durch kohlensaures Alkali übersättigt hat; selbst eine anfangs entstandene Färbung oder Trübung verschwindet wieder beim Umschütteln der Flüssigkeit. Es ist nämlich die in solchen Flüssigkeiten enthaltene halb gebundene Kohlensäure im Stande, die Bildung von Tetramerkurammoniumjodid gleich einer freien Säure zu verhindern. Da nun die meisten Brunnenwasser Calciumbicarbonat, oft auch das entsprechende Magnesiasalz, gelöst enthalten und schon deshalb durch Nefsler's Reagens getrübt werden, so ist empfohlen, das Wasser mit kohlensaurem und ätzendem Alkali im Ueberschufs zu versetzen, nach einiger Zeit von dem Niederschlag abzugiefsen und dann erst das Nefsler'sche Reagens hinzuzufügen; hierdurch wird also gleichzeitig die freie Kohlensäure gebunden und unschädlich gemacht. Diese Vorsichtsmafsregel mufs aber auch bei denjenigen Wassern angewendet werden, welche keine Erdalkalien enthalten, und ganz besonders bei denen, welche gröfsere Mengen freie Kohlensäure oder saure kohlensaure Alkalien enthalten. Da nun die Aetzalkalien selten frei von Ammoniak sind, so ergibt sich daraus die weitere Nothwendigkeit, eine gleiche Menge ammonfreien destillirten Wassers mit derselben Menge ätzendem und kohlensaurem Alkali und derselben (nicht zu geringen) Menge Reagens zu versetzen und dann die Farbe der beiden Flüssigkeiten mit einander zu vergleichen.

Zum *Nachweis freier oder halb gebundener neben vollständig gebundener Kohlensäure* müssen ganz geringe Mengen von Reagens wie von Ammonsalz genommen werden, da das überschüssige Reagens durch sein freies Alkali die Kohlensäure binden würde, gröfsere Ammoniakmengen aber nicht nur gelbe Färbung, sondern auch einen gelbrothen Niederschlag erzeugen würden, welcher, wenn einmal gebildet, durch

Schütteln mit der Kohlensäure haltigen Flüssigkeit nur schwierig wieder in Lösung zu bringen ist. Durch Auflösung von $0^{g},315$ Salmiak in 1^{l} Wasser erhält man eine Flüssigkeit, welche zur quantitativen Ammoniakbestimmung gut verwendbar ist und welche in 1^{cc} $0^{mg},1$ Ammoniak enthält.

Bringt man nun 10^{cc} Wasser in ein Reagensgläschen und fügt einen Tropfen dieser Ammonlösung zu, so wird durch einen Tropfen von Nefsler's Reagens deutlich gelbe Färbung hervorgerufen, einerlei ob das Wasser eine Temperatur von 10^{0} oder von 50^{0} hat. Bei 15 und 20^{cc} Wasser und je 1 Tropfen der Reagentien war die Färbung nur dann zu beobachten, wenn das Wasser vorher durch Auskochen von dem gröfsten Theile der Kohlensäure befreit worden war. Wurde den 10^{cc} Wasser eine Auflösung von 5^{mg} sauren kohlensauren Kalis (entsprechend $1^{mg},1$ halb gebundener Kohlensäure) und ein Tropfen Ammonlösung zugefügt, so verursachte ein Tropfen Reagens keine Färbung; ein oder zwei weitere Tropfen riefen dieselbe jedoch hervor. Aehnlich können noch $0^{mg},5$ freie Kohlensäure dadurch nachgewiesen werden, dafs sie eine weniger intensive Färbung der Flüssigkeit bedingen. Die gleichzeitige Gegenwart wechselnder Mengen neutraler kohlensaurer Alkalien zeigt sich auf die Empfindlichkeit der Reaction ohne Einflufs.

Die *quantitative Bestimmung* der freien oder halb gebundenen Kohlensäure läfst sich durch ein einfaches, auf dieses Verhalten gegründetes Mefsverfahren nicht ausführen.

Zum *Nachweis von Alkalihydrat neben kohlensaurem Alkali* werden etwa 10^{cc} der zu untersuchenden Flüssigkeit mit einem Tropfen der oben erwähnten Salmiaklösung mit 10^{mg} saurem kohlensaurem Kali und einem Tropfen von Nefsler's Reagens versetzt; eintretende Gelbfärbung zeigt die Gegenwart von mindestens etwa 3^{mg} Alkalihydrat an; bleibt jedoch die Flüssigkeit farblos, so enthält sie jedenfalls weniger als die angegebene Menge Alkalihydrat.

Da es sich bei der *Werthbestimmung von Aetzkali und Aetznatron* meist nur um die Frage handelt, ob ein Aetzkali eine gewisse Menge reines Alkalihydrat enthält oder nicht, so dürfte die Antwort leichter, rascher und ebenso genau dadurch zu erlangen sein, dafs man das Aetzkali mit der entsprechenden Menge von reinem doppelt kohlensaurem Kali vermischt, in Wasser löst und sieht, ob alsdann zugefügtes Ammonsalz durch Nefsler's Reagens nachweisbar ist. 1 Mol. = 100 Th. saures kohlensaures Kali neutralisiren 1 Mol. = 56 Th. Kalihydrat oder 40 Th. Natronhydrat; durch einfache Rechnung ergibt sich daraus, dafs 100 Th. Aetzkali, welches x Procent reines Kalihydrat enthält, $^{100}/_{56}\ x$ Theile saures kohlensaures Kali neutralisiren können. Man wird also z. B., wenn ein Aetzkali 80 Proc. Kali enthalten soll, dann 10^{g} Probe abwägen, mit $14^{g},28$ saurem kohlensaurem Kali gemischt in 50 bis 100^{cc} Wasser auflösen, nach erfolgter Klärung etwa 10^{cc} herausnehmen, mit einem Tropfen der oben erwähnten Salmiaklösung und dann mit ein oder zwei Tropfen von Nefsler's Reagens versetzen; die gelbe Farbe wird sofort hervortreten, andernfalls enthält das Aetzkali weniger als 80 Proc. Kalihydrat und die weiter

nothwendige Menge von Reagenszusatz läfst auf den Grad der Minderwerthigkeit schliefsen. Hat man die 10g Aetzkali zu 100cc Flüssigkeit gelöst und eine Normallösung von saurem kohlensaurem Kali zur Hand, so läfst sich durch einige Proben in ganz kurzer Zeit auch die Menge des Kalihydrates bis auf 0,1 Proc. genau bestimmen.

Als sehr empfindliches *Reagens auf kaustische Alkalien* empfiehlt *W. Bachmeyer* in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1881 S. 234 eine Lösung von Tannin, welche noch bei 1mg Aetzkali auf 1l Wasser durch Eintritt einer rothen bis rothbraunen Färbung erkannt werden kann.

Nach *R. B. Warder* (*American Chemical Journal*, 1881 Bd. 3 S. 55) gibt 0g,1 *Phenolphtaleïn als Indicator in der Alkalimetrie* in 100 Th. Wasser erst mit 1cc Hundertstelnormalkali eine deutliche blafsrothe Färbung; Bicarbonate färben Phenolphtaleïn nicht. Als Indicator zur Bestimmung des Kausticitätsgrades von Alkalilösungen ist es nicht empfehlenswerth (vgl. 1877 225 516).

Für farblose Flüssigkeiten empfiehlt *W. Langbeck* in der *Chemical News*, 1881 Bd. 43 S. 161 als Indicator eine Lösung von 1 Th. Nitrophenol in 5000 Th. Wasser, welche auf Zusatz einer Spur von Alkali gelb gefärbt wird.

Zur *Bestimmung des Kalis mittels Platinchlorid* will *T. Morrell* (*Journal of the American Society*, 1880 Bd. 2 S. 145) das erhaltene Kaliumplatinchlorid in Wasser lösen, mit Jodkalium versetzen und die entstehende Farbe mit denjenigen vergleichen, welche Platinlösungen von bekanntem Gehalt nach dem Versetzen mit Jodkalium zeigen (vgl. *Chemisches Centralblatt*, 1880 S. 826).

Am 1. Mai 1880 schickte *R. Tatlock* ein Rundschreiben an die Kalisalzfabrikanten Deutschlands, in welchem das folgende *Verfahren zur Bestimmung des Kaligehaltes der Kalisalze* empfohlen wird:

Löse 35g der Probe in Wasser, filtrire wenn nöthig und verdünne auf 500cc. Bringe 10cc dieser Lösung in eine kleine Porzellanschale, füge 20cc Wasser zu, rühre um und füge dann 30cc einer Platinchloridlösung zu, welche in 100cc 7g Platin enthält. Verdampfe im Wasserbade, aber nicht zur völligen Trockne, füge einige Tropfen Wasser zu, verdampfe wiederum, behandle den Niederschlag unter gutem Umrühren mit 2cc der Platinchloridlösung, bringe ihn auf ein Filter, wasche ihn auf demselben mit noch 1cc der Platinchloridlösung und wasche nun Schale, Filterinhalt und Filter mit so wenig als möglich Alkohol von 95 Proc. Trockne nunmehr das Filter auf dem Wasserbade, bringe den Niederschlag möglichst vollständig in eine kleine Platinschale, trockne ihn bei 100° und wäge, das Filter aber, dem noch Spuren des Niederschlages anhaften, äschere ein, wäge den Rückstand (Pt + 2KCl), berechne ihn auf Kaliumplatinchlorid und addire das so erhaltene Gewicht zu der bereits gefundenen Menge des letzteren.

Im Auftrage der Chlorkaliumfabriken zu Leopoldshall und Stafsfurt haben *Zuckschwerdt* und *West* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1881 S. 185) dieses Verfahren geprüft. Zu diesem Zweck wurde reines Chlorkalium in Kaliumplatinchlorid übergeführt und dieses wieder

zersetzt, um völlig reines Chlorkalium zu erhalten. Nach dem Verfahren von *Tatlock* wurden in demselben 99,53 bis 99,80, im Mittel 99,683 Proc., nach dem in Stafsfurt üblichen Verfahren 99,90 bis 100,11, im Mittel 100,023 Proc. aufgefunden, wenn $K_2PtCl_6 = 488{,}20$.[1] Drei der letzten Analysen ergaben, nachdem der getrocknete Niederschlag später auch nach *Tatlock* behandelt, d. h. das Filter verascht wurde, im Durchschnitt statt 100,020 nur 99,917 Proc. Es wurden ferner Versuche mit Mischungen von reinem Chlorkalium und reinem Chlornatrium angestellt, welche den gewöhnlichen Handelsproben ungefähr entsprachen. Bei 90 Proc. Chlorkalium und 10 Proc. Chlornatrium wurde nach der Methode von *Tatlock* erhalten 89,693 Proc. Chlorkalium statt 90,00, nach Stafsfurter Methode 90,066 Proc. statt 90,00. Bei 85 Proc. Chlorkalium und 15 Proc. Chlornatrium ergab sich nach der Methode von *Tatlock* statt 85,00 nur 84,635 Proc., nach Stafsfurter Methode statt 85,00 blos 84,94 Proc.

Die Resultate nach der *Tatlock*'schen Methode sind also durchschnittlich um etwa 0,35 Proc. zu niedrig, während die nach Stafsfurter Methode erhaltenen der Wahrheit hinlänglich nahe kommen. Die Erklärung hierfür liegt einmal darin, dafs Platinchlorid Kaliumplatinchlorid in ziemlichen Mengen löst. 100^{cc} einer Lösung von 7^{g} Platin in 100^{cc} lösten bei etwa 30stündigem Schütteln am Schwungrade einer Dampfmaschine 325^{mg} K_2PtCl_6. Concentrirtes Platinchlorid löst allerdings weniger; immerhin bleibt der Fehler so bedeutend, dafs sich die ersten Tropfen des Filtrates nach *Tatlock* durch Zusatz von absolutem Alkohol trüben und mikroskopische Krystalle von Kaliumplatinchlorid ausfallen. So gaben bei einer Analyse nach *Tatlock* $2^{g},1$ KCl $6^{g},8553$ $K_2PtCl_6 = 2^{g},095$ oder 99,76 Proc. Chlorkalium. Aus dem alkoholischen Waschwasser wurden noch $0^{g},0195$ K_2PtCl_6 entsprechend $0^{g},005959$ oder 0,284 Proc. KCl abgeschieden. Aufserdem entsteht bei dem Verbrennen des Filters ein merklicher Verlust durch Verdampfen von KCl, welcher von der Menge des am Filter haften gebliebenen Niederschlages abhängig ist. Aufser diesen beiden offenbaren Fehlerquellen hat die *Tatlock*'sche Methode noch folgende kleinere Nachtheile: Das Abmessen von 10^{cc} einer Lösung von 35^{g} in 500^{cc} ist eine sehr schwierige Arbeit, da ein Tropfen Verlust bereits einen Fehler von 0,5 Proc. KCl gibt bei 100procentigem Salz. *Tatlock* bringt den Inhalt des zum

[1] Nach den Untersuchungen von *K. Seubert* (*Liebig's Annalen*, 1881 Bd. 207 S. 1) ist das Atomgewicht des Platins 194,46. Demnach sind bei der Bestimmung von Ammoniak als Ammoniumplatinchlorid, $Pt(NH_4)_2Cl_6 = 442{,}67$, auf 100 Th. des Salzes 8,137 Th. Ammonium in Rechnung zu setzen. Für das Kaliumplatinchlorid ergeben sich folgende Zahlen:

		Berechnet	Gefunden
Pt	194,46	40,119	40,110
2 KCl . . .	148,79	30,697	30,685
Cl_4 . . .	141,46	29,184	29,211
	484,71	100,000	100,006.

Abdampfen benutzten Porzellanschälchens mit Hilfe von zuerst 2, nachher noch 1cc Platinchloridlösung auf das Filter und wäscht dann mit Alkohol aus; das Decantiren ist aber namentlich bei gröfseren Mengen Niederschlag stets die schnellere und sicherer zum Ziele führende Methode des Auswaschens. Zu berücksichtigen ist noch der Ueberschufs an Platinchlorid; denn während zu 0g,7 Chlorkalium nur 0g,925 Platin gehören, verwendet *Tatlock* 2g,1. Die *Tatlock*'sche Methode gibt daher keine richtigen Resultate und ist deshalb vollkommen zu verwerfen. Die *Fresenius*'sche Methode ist offenbar eine solche, welche vollkommen genaue Resultate liefert, nur ist sie für die Praxis etwas zu umständlich und glauben die Verfasser daher für den Gebrauch in Fabriken der folgenden in Leopoldshall-Stafsfurt allgemein üblichen Methode den Vorzug geben zu müssen:

10g der gut gemischten Probe werden in einem Halbliter-Kolben gelöst, bis zur Marke aufgefüllt, geschüttelt, ein entsprechender Theil abfiltrirt und davon 20cc (= 0g,4) abgemessen. Dieselben werden in einer Porzellanschale mit 7cc einer Lösung von Platinchlorid versetzt, welche 10g Platin in 100cc enthält. Da Handelsanalysen selten mehr als 20 Proc. Chlornatrium haben, so ist stets ein bedeutender Ueberschufs an Platinchlorid vorhanden. Der Inhalt der Schale wird dann auf dem Wasserbade unter öfterem Umschütteln oder Umrühren bis zur Syrupconsistenz verdampft, so dafs nach dem Erkalten die Masse trocken erscheint. Die freie Salzsäure ist dabei zum gröfsten Theil verjagt. Nach dem Erkalten übergiefst man die Masse mit etwa 10cc Alkohol von 95 Proc. (absoluter Alkohol gibt dieselben Resultate), zerreibt mit einem Glasstäbchen die Masse gründlich und giefst das Waschwasser durch ein gewogenes Filter, spritzt wieder Alkohol auf (diesmal genügt eine etwas kleinere Menge), reibt die Masse wiederum durch, giefst das Waschwasser ab und wiederholt diese Operation nochmals. In der Regel wird bei dem zweiten Decantiren die Farbe der Auswaschflüssigkeit — und somit der Gehalt an Platindoppelsalzen — nur noch sehr gering sein; beim dritten Male verschwindet sie sicher ganz, andernfalls die Operation nochmals wiederholt werden müfste. Der Niederschlag, der nun aus vollkommen reinem Kaliumplatinchlorid besteht, wird dann mit Hilfe der Alkoholspritzflasche auf das Filter gebracht und dasselbe nach etwa $^1/_2$stündigem Trocknen bei 110 bis 115° unter denselben Bedingungen wie das leere Filter gewogen. Die Gesammtmenge des verbrauchten Alkohols beträgt in der Regel 50cc.

Bestimmung der Phosphorsäure im Superphosphat.

Wenn man nach *Ch. Delattre* (*Bulletin de la Société chimique*, 1881 Bd. 35 S. 358) durch Fällen von Monocalciumphosphat mit Kalkwasser erhaltenes *Bicalciumphosphat*, welches bei 100° getrocknet der Formel $CaHPO_4.2H_2O$ entspricht, mit der 10fachen Menge Wasser kocht, so zerfällt ein Theil derselben nach der Gleichung $4\,CaHPO_4 = Ca_3(PO_4)_2 + CaH_4(PO_4)_2$. Eine kalt gesättigte Lösung des Bicalciumphosphates, welche im Liter 108mg desselben enthält, wird beim Kochen vollständig in obiger Weise zerlegt.

A. König zeigt in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1881 S. 49, dafs es unstatthaft ist, für 100cc Citratlösung von 1,09 sp. G. verschiedene Mengen von Superphosphat zu verwenden. Von einem zu Düngezwecken bestimmten präcipitirten Kalkphosphat wurde bei Verwendung von 1g Substanz nach *Petermann* (1880 237 463) ein Phosphorsäuregehalt von 30,08 Proc., bei Verwendung von 2g Substanz ein solcher von nur 25,12 Proc. erhalten. Es wurden nun weitere Untersuchungen mit unwesentlichen Abweichungen nach *Petermann* ausgeführt, welcher die Substanz mit 100cc alkalischer Citratlösung von 1,09 sp. G. bei 35 bis 37° während einer Stunde digerirt, abkühlt, zu 500cc auffüllt und 100cc des Filtrates mit 60cc Magnesialösung fällt. Die alkalische Reaction der Citratlösung ist nur bei Superphosphaten gerechtfertigt; es wurde daher bei dem vorliegenden neutralen Material eine neutrale Citratlösung verwendet. Da schliefslich nur der fünfte Theil der erhaltenen Lösung zur Fällung benutzt wird, kann, um an Citratlösung zu sparen, bei recht gleichmäfsigem Material wohl mit halben Mengen gearbeitet werden, indem man die Hälfte der vorgeschriebenen Substanzmenge mit nur 50cc Citratlösung digerirt und dem entsprechend dann auf 250cc auffüllt. Bei der Fällung der Phosphorsäure mit Magnesialösung setzt man in der Regel, z. B. wenn durch Molybdänsäure abgeschiedene Phosphorsäure vorliegt, noch $^1/_3$ der Flüssigkeitsmenge an concentrirter Ammonlösung hinzu. *Petermann*'s Vorschrift enthält keine Angabe darüber, ob dieser Ammoniakzusatz auch nach Zufügung der an sich schon stark ammoniakalischen, verhältnifsmäfsig grofsen Menge von Magnesia noch erforderlich ist. Derselbe könnte überflüssig sein, ja sogar schädlich dadurch wirken, dafs er das Mitausfallen von Kalkphosphat begünstigte. Um den etwaigen Einflufs eines Ammoniakzusatzes festzusetzen, wurden von dem Filtrate jedes Versuches je zweimal 100cc abgemessen und einmal nur 60cc der gebräuchlichen Magnesialösung, das andere Mal aufserdem noch etwa 33cc concentrirten Ammoniaks zugesetzt.

Die Ergebnisse dieser Bestimmungen sind in folgender Tabelle, welche die Resultate der Untersuchung mit verschiedenen Substanzmengen enthält, mit aufgeführt:

Verwendete Phosphat-menge	Verwendete Citrat-lösung	Magnesiumphosphat, erhalten in 100cc Lösung ohne Ammoniakzusatz	Magnesiumphosphat, erhalten in 100cc Lösung mit Ammoniakzusatz	Also an P_2O_5 gelöst von 100cc Citrat	Phosphorsäure aus dem Phosphat gelöst in
g	cc	g	g	g	Proc.
0,5	100	0,0510	—	0,1632	32,64
1,0	100	0,0940	—	0,3008	30,08
0,6	50	0,1085	0,1080	0,3464	28,87
0,7	50	0,1225	0,1225	0,3920	28,00
0,8	50	0,1360	0,1360	0,4352	27,20
0,9	50	0,1420	0,1415	0,4536	25,20
2,0	100	0,1570	—	0,5024	25,12

Der Ammoniakzusatz ist offenbar ohne Einfluſs auf die Fällung der Phosphorsäure gewesen. Mit steigender Phosphatmenge hat dieselbe Menge an Citratlösung auch absolut mehr Phosphorsäure gelöst, relativ dagegen hat ihr Lösungsvermögen ebenso regelmäſsig abgenommen: der Gehalt an Phosphorsäure wird, procentisch ausgedrückt, immer geringer. Zur Bestätigung dieses auffallenden Resultates wurde eine weitere Versuchsreihe mit einem geringwerthigeren präcipitirten Kalkphosphate ausgeführt. Hierbei wurde durchweg mit halben Mengen gearbeitet, in 100cc des Filtrates die Phosphorsäure nach *Petermann* direct mit 60cc Magnesialösung, und zwar ohne Zusatz von Ammoniak, gefällt, weitere 100cc wurden in einer Platinschale eingedampft und nach *Fresenius* eingeäschert, um die Citronensäure zu zerstören, deren Gegenwart bekanntlich hemmend auf die Ausfällung der Phosphorsäure wirkt; letztere wurde dann zunächst mit Molybdän abgeschieden. In folgender Tabelle sind die erhaltenen Resultate zusammengestellt:

Verwendete Phosphatmenge	Citratlösung	Magnesiumpyrophosphat, erhalten in 100cc Lösung nach Methode		Also an P_2O_5 gelöst von 50cc Citrat nach Methode		Phosphorsäure aus dem Phosphat gelöst in Procent nach Methode	
		Petermann	*Fresenius*	*Petermann*	*Fresenius*	*Petermann*	*Fresenius*
g	cc	g	g	g	g	Proc.	Proc.
0,5	50	0,0600	—	0,0960	—	19,20	—
0,6	50	0,0635	0,0650	0,1016	0,1040	16,98	17,33
0,7	50	0,0680	0,0695	0,1088	0,1112	15,54	15,89
0,8	50	0,0725	0,0740	0,1160	0,1184	14,50	14,80
0,9	50	0,0770	0,0795	0,1232	0,1272	13,70	14,13
1,0	50	0,0800	—	0,1280	—	12,80	—

Das Verhältnifs zwischen Citratlösung und Phosphat ist also von grofsem Einfluſs auf das Resultat und müfste man zur Erzielung übereinstimmender Zahlen stets eine gleich grofse Menge von aufschliefsbarem Phosphat auf die übliche Menge von Citratlösung verwenden, eine Bedingung, deren Erfüllung so gut wie unmöglich ist. Der Werth des citronensauren Ammons als Reagens zur quantitativen Bestimmung der zurückgegangenen Phosphorsäure sinkt dadurch erheblich und doch wird man bis zur Auffindung eines genauer wirkenden Lösungsmittels desselben sich weiter bedienen müssen. Es ist jedoch unbedingt erforderlich, dafs stets nach ein und derselben Vorschrift gearbeitet wird, um die unvermeidlichen Differenzen möglichst zu verringern. Jedenfalls dürfte es sich empfehlen, bei Mittheilung einschlägiger Bestimmungen auch die angewendeten Substanzmengen zu erwähnen.

Zur Erledigung der Frage, ob ein beim Lagern nafs gewordenes Superphosphat durch künstliche Wärme sich wieder trocknen liefs, stellte *S. Drewsen* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1881 S. 54) einige Versuche mit kleineren Mengen an, welche er in einem gewöhnlichen Trockenapparat bei etwas über 100° trocknete. Die Analysen zeigten, dafs der Rückgang jedenfalls sehr klein ist; eine einzelne Probe zeigte sogar eine unbedeutende Zunahme der Löslichkeit. Als indessen ein

Anderer die Analysen von so getrockneten Superphosphaten vornahm, zeigten sich ziemlich bedeutende Unterschiede in den Resultaten, die bei ihm immer niedriger waren, und es lag daher nahe, anzunehmen, dafs Verschiedenheiten in der Methode der Untersuchung die Ursache seien. Allein alle Analysen waren nach der Molybdänsäure-Methode mit Wahrnehmung aller Regeln für die Bestimmung von löslicher Phosphorsäure vorgenommen und es mufste also ein ganz geringer Umstand sein, welcher die Differenzen hervorbrachte. Beim Vergleichen zeigte sich nur in einem Punkt ein Unterschied und zwar bei der Fällung mit molybdänsaurem Ammon, welche von *Drewsen* immer der Art vorgenommen wird, dafs er zu der filtrirten, klaren Phosphorsäurelösung erst Salpetersäure zusetzt, dann kocht und danach molybdänsaures Ammon zusetzt, während diese Operation gewöhnlich so ausgeführt wird, dafs man erst molybdänsaures Ammon, dann Salpetersäure zusetzt und die Fällung danach 6 und 12 Stunden an einem warmen Orte stehen läfst.

Bei Abänderung dieser Methode auf die von *Drewsen* verschwanden auch die Unterschiede in den Analysen. Der Grund dieser Differenzen müfste also wohl darin liegen, dafs sich selbst bei ganz schwachem Erwärmen etwas Pyrophosphorsäure bildet, welche sich bei der Wärme, die bei Zusatz von Salpetersäure und 6 bis 12stündiger Ruhe an einem warmen Orte eintritt, nicht wieder vollständig in Orthophosphorsäure zurückführen läfst. Weitere Versuche mit Superphosphaten, welche weder getrocknet, noch erwärmt waren, ergaben, dafs bei gewöhnlichen Superphosphaten zwischen beiden Methoden kein Unterschied ist. Proben von Superphosphaten, welche bei verschiedenen Temperaturen erwärmt waren, ergaben dagegen folgende Resultate:

Gehalt an löslicher Phosphorsäure im ungetrockneten Zustande	Temperatur beim Trocknen	Gewichtsverlust	Danach sollte der Gehalt an löslicher Phosphorsäure sein	Es wurden gefunden: nach dem Kochen mit Salpetersäure während 5 Min.	20 Min.	ohne Kochen
Proc.		Proc.	Proc.	Proc.	Proc.	Proc.
20,15	100°	11	22,62	—	22,40	20,91
17,97	160	21,4	22,86	22,30	22,81	21,50
10,50	160	21,4	13,36	—	12,60	9,75
14,24	180	21,2	18,07	11,25	11,30	9,95
26,15	250	20	25,18	—	23,30	19
17,53	300	21	24,04	—	23,67	11,90
19,00	300	25	23,07	—	23,09	12,03

Somit werden schon bei 100° ziemlich bedeutende Mengen Pyrophosphorsäure gebildet, welche mit der höheren Temperatur steigen. Da man beim Beginn der Analyse eines Superphosphates nicht wissen kann, ob dasselbe künstlich getrocknet wurde, ist es also unumgänglich nothwendig, die Lösung immer erst mit Salpetersäure 20 Minuten zu kochen, bevor man die Molybdänsäurelösung zusetzt. Ein wirklicher Rückgang in der Löslichkeit fand in allen Fällen mit Ausnahme der

letzten Probe statt; dieselbe ist aber von keiner besonderen Bedeutung. Eine Ausnahme macht nur die 4. Probe, das Superphosphat war aber auch mit sehr wenig Säure behandelt und sehr schlecht aufgeschlossen.

A. Herzfeld und *G. Feuerlein* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1881 S. 191) bezweifeln die Angabe von *Tollens* (1880 237 464), dafs die Phosphate beim Lösen in Ammoniumcitrat in citronensaures Calcium und phosphorsaures Ammonium zersetzt werden. Sie sehen in der lösenden Wirkung des Ammoniumcitrates auf Calciumphosphat lediglich eine Doppelsalzbildung. Zur Bestätigung dieser Ansicht versuchten sie, das der Doppelverbindung $Na_2NH_4PO_4.12H_2O$ entsprechende Kalksalz durch Uebersättigen einer Lösung von präcipitirtem phosphorsaurem Kalk in Ammoncitrat mittels Ammoniaks zu erhalten. Dasselbe fiel in der That krystallinisch oder amorph aus, sobald die Lösung eine genügende Menge von $^2/_3$ phosphorsaurem Kalk enthielt, und zwar sowohl beim Einleiten von trockenem Ammoniakgas, als auch beim Uebersättigen der Lösung mit concentrirtem wässerigem Ammoniak. Es wurde mit ebensolchem Ammoniak ausgewaschen, zeigte jedoch auch nach längerem Auswaschen immer noch beim Erhitzen auf dem Platinblech eine vorübergehende Schwärzung. Das ausgefallene Salz hatte die Zusammensetzung $CaNH_4PO_4 + xH_2O$, wenngleich keine genaue Ammoniak- und Wasserbestimmung ausgeführt werden konnte, weil dasselbe beim Trocknen gleichzeitig mit Wasser mehr oder weniger Ammoniak abgibt. Es scheint demnach bei Berücksichtigung der Analogie des phosphorsauren Natrons in hohem Grade wahrscheinlich, dafs der $^2/_3$ phosphorsaure Kalk als solcher in der Lösung vorhanden ist, dafs also keine Umsetzung zu citronensaurem Kalk einerseits und phosphorsaurem Ammoniak andererseits stattgefunden hat. Eine Bestätigung der Ansicht, dafs der $^2/_3$ phosphorsaure Kalk sich als Ammoniakdoppelsalz in Lösung befindet, liegt auch darin, dafs phosphorsaure Ammoniakmagnesia mit viel gröfserer Leichtigkeit sich in citronensaurem Ammoniak löst als $^2/_3$ phosphorsaure Magnesia. Es galt nun festzustellen, ob die Bildung des phosphorsauren Ammoniakkalksalzes, wie solches als Niederschlag durch Zusatz von concentrirtem Ammoniak erhalten worden war, unter Umständen von Einflufs auf die Resultate der *Petermann*'schen Methode sein könnte. Versuche zeigten, dafs der Kalkgehalt des Niederschlages in dem Mafse wächst, als der Gehalt der Flüssigkeit an citronensaurem Ammoniak abgenommen hat. Der dadurch bedingte Fehler steigt mit der Concentration der angewendeten phosphorsauren Kalklösung, bezieh. mit der Abnahme des Gehaltes der Lösung an Ammoniumcitrat. Der auch von *Tollens* hervorgehobene Kalkgehalt des Petermann'schen Niederschlages mufs sich also durch einen Zusatz von citronensaurem Ammoniak (wahrscheinlich auch von citronensaurem Kali oder citronen-

saurem Natron) verringern bezieh. ganz aufheben lassen, ohne dafs doppelte Fällung der phosphorsauren Ammoniakmagnesia nothwendig ist. Uebrigens würde bei Anwendung der Uranmethode der Fehler auch vermieden werden; freilich mufs alsdann ein wenn auch geringer Citronensäuregehalt des Niederschlages durch geeignete Behandlung zerstört werden, da Citronensäure die Uranreaction stark beeinflufst. Diese Beobachtungen erklären auch, dafs nach *Petermann*'s Methode bei hochgradigen Superphosphaten stets etwas mehr assimilirbare Phosphorsäure gefunden wird als Gesammtphosphorsäure.

Brunner wendet bei Superphosphaten 5g Substanz auf 100cc Ammoniumcitrat von 1,09 sp. G. an und davon nach dem Auffüllen zu 500cc 50cc = 0g,5 Substanz zur Magnesiafällung. Da das Superphosphat zum gröfsten Theil aus $^1/_3$ phosphorsaurem Kalk bezieh. freier Phosphorsäure besteht, so macht sich die gröfsere Menge des in Lösung vorhandenen phosphorsauren Kalkes nicht so geltend als bei Versuchen mit präcipitirten Phosphaten. Der erhaltene Fehler ist trotzdem immer bedeutend genug, er beträgt bis 0,37 Proc. P_2O_5 zu viel. *Herzfeld* und *Feuerlein* bestimmen nun die Gesammtphosphorsäure und die Menge in Ammoncitrat unlöslicher Phosphorsäure. Die Differenz gibt die sogen. assimilirbare Phosphorsäure. Zieht man von letzterer die wasserlösliche ab, so erhält man die zurückgegangene Phosphorsäure.

300g feste Citronensäure werden in einer Schale mit 400cc Wasser übergossen und mit 325g fein zerriebenem käuflichem kohlensaurem Ammoniak versetzt. Nach dem Eintragen des Ammoniumcarbonates läfst man unter häufigem Umrühren eine Stunde stehen und verdünnt zum specifischen Gewicht 1,105, wobei man ziemlich genau 1l,5 Flüssigkeit erhält. Auf diese Art erzielt man stets eine gleichmäfsige Lösung. Der Vorwurf, welchen *Crispo* im *Journal d'Agriculture pratique*, Juli 1880 der Bestimmungsmethode der assimilirbaren Phosphorsäure macht, dafs das Ammoniumcitrat, dessen man sich bedient, in verschiedenen Laboratorien und in verschiedenen Ländern eine verschiedene Lösungskraft besitzt, ist begründet. Die allgemeine Annahme dieser oder einer derselben ähnlichen Bereitungsweise des Ammoncitrates kann allein diesen Uebelstand heben; die Bereitung der Lösung nach *Petermann*'s Methode ist hierfür nicht geeignet.

Von präcipitirten Phosphaten werden 2g, bei Superphosphaten 5g und bei Ammoniaksuperphosphaten 10g mit Ammoncitratlösung fein zerrieben, in ein 100cc-Kölbchen gespült, eine Stunde bei 35 bis 38° stehen gelassen und dabei häufig geschüttelt. Bei Superphosphaten mufs zuerst die im Wasser lösliche Phosphorsäure ausgewaschen und der Rückstand vom Filter mit citronensaurem Ammoniak in das 100cc-Kölbchen gespült werden. Nach Verlauf einer Stunde wird abfiltrirt und der Rückstand auf dem Filter mit 150cc Ammoncitrat ausgewaschen, zu welchem Zwecke man an dem unterstehenden Becherglase das Volumen von 250cc markirt. Hierbei ist zu beobachten, dafs man sich eines Filters von gutem Filterpapier und eines Trichters mit Saugröhre bedienen mufs.

Analysen, bei denen man zum Filtriren und Auswaschen mehr als 2 Stunden gebraucht hat, geben stets ungenaue Resultate, weil es dann nicht gelingt, den $^2/_3$ phosphorsauren Kalk vollständig herauszuwaschen. Wasser darf zum Auswaschen statt des Ammoncitrates deshalb nicht verwendet werden, weil alsdann stets bedeutende Mengen $Ca_3P_2O_8$ durch das Filter gehen und ganz falsche Resultate gefunden werden. Das Filter wird darauf in einer Platinschale verascht (wenn nöthig mit etwas Salpetersäure befeuchtet), die

Hauptmasse in ein mit einem Uhrglas zu bedeckendes Bechergläschen gebracht, der Rest in etwas Salpetersäure gelöst, nachgespült und das Ganze unter Zusatz von 7 bis 10cc Salpetersäure 10 Minuten gekocht, darauf durch ein kleines Filter in einen 100cc-Kolben filtrirt und das Filter mit heifsem Wasser ausgewaschen. Das Filtrat wird mit Kalilauge neutralisirt, bis der entstehende Niederschlag von phosphorsaurem Kalk nur langsam verschwindet, und nach dem Erkalten zur Marke aufgefüllt. Die Flüssigkeit gieſst man in eine Flasche, welche 25cc essigsaures Natron (100g essigsaures Natron, 100cc Essigsäure, 1000cc Wasser) enthält, schüttelt um und spült das Mafsgefäfs mehrmals mit der Flüssigkeit aus. 2mal 50cc dieses Gemenges werden mit Uranlösung titrirt.

Es wurde ferner versucht, ob nach der *Petermann*'schen Methode verschiedene Resultate bei Anwendung verschiedener Substanzmengen gefunden würden. Je 0,5, 1 und 2g von präcipitirtem Phosphat wurden nach obiger Methode behandelt und dabei erhalten:

bei 0g,5	. . . . .	6,74	Proc.	PaO_5	als	$Ca_3P_2O_8$
„ 1	. . . . .	7,46	„	„	„	„
„ 2	. . . . .	7,59	„	„	„	„

Es ist also, falls man einmal eine genügende Menge Substanz anwendet, der Fehler bei verschiedenen Mengen Phosphat doch nicht so grofs, als *König* findet. Für 1 und 2g wurden nahezu dieselben Zahlen gefunden; dafs bei Anwendung von so geringen Mengen Substanz wie 0g,5 der Fehler so bedeutend wird, mag auch zum Theil daran liegen, dafs nur eine sehr geringe Uranmenge (2cc,7) verbraucht worden war und dafs der Fehler gegenüber dem gewöhnlichen mit 4 multiplicirt wird (0cc,2 Uranlösung entsprechen 0,12 Proc. Phosphorsäure). Jedenfalls ist der Unterschied in den Resultaten bei Anwendung von genügender Menge Substanz (nicht zu grofsen und nicht zu kleinen) so geringfügig, dafs er wohl vernachlässigt werden kann.

Es ist durchaus ungerecht, der Methode den Vorwurf des Mangels an Genauigkeit gegenüber derjenigen der Bestimmung der wasserlöslichen Phosphorsäure zu machen. Wie das citronensaure Ammoniak keine genaue Grenze zieht zwischen $^2/_3$ und gesättigtem phosphorsaurem Kalk, ebenso wenig thut es das Wasser zwischen $^1/_3$ und $^2/_3$ gesättigtem. Es wurden 10g Phosphat mit 1l Wasser 3 Tage geschüttelt, in Lösung gingen dabei 0g,213 P_2O_5 für 1l Wasser, bei einem anderen Phosphat aber 0g,151. Beim späteren Auswaschen mit Wasser gab dieses letztere noch 0g,079 an 1l Wasser ab und würde diese Zahl bei Anwendung von 20g Substanz auf 1l einen Fehler von 0,75 Proc. P_2O_5 bedingen, d. h. enthält das betreffende Superphosphat phosphorsauren Kalk, so findet man stets bei der Bestimmung der wasserlöslichen P_2O_5 bei Anwendung der üblichen Methode 0,75 Proc. P_2O_5, welche als $^2/_3$ phosphorsaurer Kalk vorhanden sind, wobei noch nicht einmal in Betracht gezogen ist, dafs die Löslichkeit des $^2/_3$ phosphorsauren Kalkes in einer Lösung von $^1/_3$ phosphorsaurem Kalk wahrscheinlich gröfser ist als in reinem Wasser. Da hier eine physikalisch lösende Wirkung vorliegt, wächst dieser Fehler aufserdem annähernd

im umgekehrten Verhältnifs der angewendeten Substanzen. Die Trennung des $^2/_3$ von $^1/_3$ phosphorsaurem Kalk mittels Wasser ist also ebenso unvollkommen oder unvollkommener als die des gesättigten und $^2/_3$ gesättigten phosphorsauren Kalkes mittels Ammoncitrates; es ist demgemäfs falsch, der Methode der Bestimmung der sogenannten assimilirbaren Phosphorsäure gegenüber der der wasserlöslichen in dieser Beziehung den Vorwurf der Ungenauigkeit zu machen. (Schlufs folgt.)

Ueber Anwendung des Cadmiums im Kattundruck.

So lange noch der Preis der Cadmiumverbindungen so hoch stand, war an eine allgemeine Verwendung derselben nicht zu denken; jetzt aber bei einem Preise von 15 Franken für 1^k des Metalles, also von 6,5 Fr. für das Cadmiumnitrat, würde der Preis kein Hindernifs mehr sein; dagegen spricht der Umstand, dafs nach *E. Jaquet* sowohl Chlor, wie das Licht auf das Cadmiumgelb sehr empfindlich einwirken, dafs ferner die Anwendung von arseniger Säure durch die deutsche Gesetzgebung verboten ist, sehr zu Ungunsten der neuen Farbe. Nach *H. Schmid* (*Bulletin de la Société de Mulhouse*, 1880 S. 374) bringen 150 bis 200^g Cadmiumnitrat auf 1^k Farbe ein schönes lebhaftes Gelb hervor; bei der Einwirkung des Cadmiumnitrates auf das Natriumhyposulfit entstehen zuerst Natriumnitrat und Cadmiumhyposulfit, welch letzteres sich unter dem Einflufs der Wärme zerlegt in Schwefelcadmium und Schwefelsäure, nach den Formeln: $CdN_2O_6 + Na_2S_2O_3 = 2\,NaNO_3 + CdS_2O_3$ und $CdS_2O_3 + H_2O = CdS + H_2SO_4$.

Schmid's Formel für die Druckfarbe enthält auf 1^k Gummiwasser je 150^g krystallisirtes Cadmiumnitrat und Natriumhyposulfit, um, wie er sagt, eine vollständige Ueberführung des Cadmiumnitrates in Cadmiumsulfid zu erreichen.

Die eine oder die andere Angabe kann unmöglich richtig sein; die Bildung freier Schwefelsäure auf der Faser ist von vorn herein ausgeschlossen, wenn nicht gleichzeitig eine neutralisirende Substanz der Farbe beigemengt wird; jene müfste aber sofort auf das Natriumnitrat zersetzend einwirken und die frei werdende Salpetersäure wieder ihrerseits auf die Cadmiumverbindung.

Vom Referenten angestellte Versuche ergaben ein unschönes Gelb, welches an destillirtes Wasser bedeutende Mengen von Cadmium und Schwefelsäure abgab.

Ein Dampfgelb mit Stärke setzt *Schmid* folgendermafsen zusammen: 1^l Wasser, 160^g Weizenstärke und 40^g licht gebrannte Stärke werden gekocht, heifs 350^g Natriumhyposulfit und in der Kälte 350^g fein gestofsenes Cadmiumnitrat eingerührt.

Da aber alle diese mittels Hyposulfit hergestellten Farben dem Fliefsen unterworfen sind, so hat *Schmid* andere Reactionen zur Erzeugung des Cadmiumgelbs durch Dämpfen gesucht und fand, dafs Schwefel bei Anwesenheit eines Reductionsmittels unter der Einwirkung des Wasserdampfes an die Stelle des Sauerstoffes tritt; als Reductionsmittel verwendete er zuerst Natriumsulfid, wobei folgende Reaction stattfindet: $CdO.SO_2 + S = SO_3 + CdS$. Bessere Resultate erhielt er bei Anwendung von arseniger Säure und Natriumacetat, wobei letzteres nach *Schmid*'s Behauptung als Lösungsmittel für den Schwefel dient und so zur besseren Fixation des Cadmiumgelbs wesentlich beiträgt; die Reaction erfolgt angeblich nach der Gleichung: $2Na_2O + 2S + As_2O_3 = 2Na_2S + As_2O_5$.

Als provisorische Druckformel gibt er:

1800g	Tragantschleim
480	Cadmiumnitrat
800	Natriumacetat
250	Schwefelblumen
250	Arsenige Säure.

Wegen anderer Reactionen des Schwefels auf verschiedene Metalle verweisen wir auf die Originalarbeit.

Wichtiger als die Bemerkungen über Orange und Grün ist *Jaquet*'s Bemerkung, dafs Chromgelb und Chromorange beim Dämpfen dem Einflufs von Schwefelwasserstoff vollkommen widerstehen, wenn man für 1l Druckfarbe 30 bis 40g Cadmiumnitrat und 10 bis 20g Natriumacetat zusetzt. Man kann auf diese Weise die mit Bleiacetat vorgerichteten Unterlagen beim Dämpfen vermeiden. Aehnliche, aber weniger energische Wirkung bringt ein Zusatz von Brechweinstein zur Druckfarbe hervor; doch hindert dieser nicht die Einwirkung des Schwefelwasserstoffes auf Mischungen von neutralem Bleichromat und Minium, während sie durch das Cadmiumsalz vollständig aufgehoben wird.

Dr. *Lauber*.

Ueber das Verhalten von Palladium, Rhodium und Platin zu Leuchtgas.

Die bereits von *Wöhler* beobachtete Abscheidung von Kohlenstoff durch glühendes Palladium aus Aethylen hat *Th. Wilm* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1881 S. 874) weiter unter Anwendung von Leuchtgas verfolgt. Zersetzt man Palladosammoniumchlorid in einem kleinen Porzellantiegel vorsichtig über einem gewöhnlichen Bunsen'schen Gasbrenner und glüht nach Entweichung allen Salmiaks das rückständige, graue, schwammig poröse Metall stärker, so färbt sich letzteres stellenweise grünblau, kupferroth bis violett und schwarz, während sich um dasselbe schwarze Ringe und Flecken bilden, welche die inneren Wände des Tiegels, gleichsam an ihnen heraufkriechend, immer höher bedecken. Glüht man darauf den Tiegel bei lose aufgelegtem Deckel weiter, so wächst nach und nach zwischen diesem und dem oberen

Rande des Tiegels eine ganze Vegetation von schwarzen, Blumenkohl ähnlichen Gebilden von Kohlenstoff heraus. Dieser abgeschiedene Kohlenstoff verbrennt selbst bei weiterem Glühen im offenen Tiegel nicht, zumal wenn er vollständig von der Flamme umspült wird, sondern vermehrt sich unter Umständen noch. Nur längere Einwirkung der äufsersten oxydirenden Spitze der Flamme oder eine stärkere Temperatur verbrennt den Ueberzug. Eine gewogene Menge von zuvor in Wasserstoff ausgeglühtem Palladium wurde in einer Kugelröhre in einem durch Bleilösung gewaschenen Strome von Leuchtgas geglüht. In kurzer Zeit hatte sich das Metall ohne Aenderung seines Volumens besonders an den Rändern schwarz gefärbt und waren die Wände der Kugel mit Kohlenstoff überzogen. Leitet man dann einen Strom von Luft durch dieselbe Kugelröhre und erhitzt, so verbrennt ohne Hinterlassung einer Spur von Palladiumskelett aller Kohlenstoff und das rückständige noch einige Secunden in Wasserstoff geglühte Metall besitzt genau das ursprüngliche Gewicht, ohne sein Volumen verändert zu haben.

Glüht man dagegen *Rhodium* in Leuchtgas, so merkt man nicht die geringste Spur einer Ablagerung von Kohlenstoff in der nächsten Umgebung des Metalles wie beim Palladium; es scheint sich vielmehr eine wenn auch lockere Verbindung von Kohlenstoff mit Rhodium zu bilden. Die metallisch glänzenden Rhodiumkrystalle werden nach einiger Zeit schwarz, blättern hie und da auf, vergröfsern ihr Volumen beträchtlich und gleicht schliefslich die ganze Masse höchst feinen aufgerollten Theeblättchen. Das Innere der Kugelröhre bleibt vollkommen rein; nur wo vorher kaum sichtbare Stäubchen von Metall festhafteten, bilden sich schwarze Flecke oder Blättchen von Kohlenstoffrhodium. Hält man dann die Kugelröhre offen an der Luft, so erglimmt der Inhalt, ohne aber besonders an Volumen abzunehmen; eine weitere Verbrennung von Kohlenstoff konnte bei späterem Durchleiten von Luft oder Sauerstoff nicht mehr wahrgenommen werden. Erst als nach dem Erkalten in Sauerstoff Wasserstoff durchgeleitet wurde, erglimmte das Metall nochmals; aber selbst bei fortgesetztem Glühen in demselben trat keine weitere sichtbare Volumenverminderung ein; es blieb ein im Vergleich mit dem ursprünglichen 3 bis 4mal gröfseres Metallvolumen in äufserst feinen, grauschwarzen, dünnen, halb aufgerollten Blättchen und Fädchen zurück.

Dieses reine Rhodiummetall ohne allen Kohlenstoff zeigte genau dieselbe Absorptionsfähigkeit gegen Wasserstoff bei gewöhnlicher Temperatur wie vorher; sie war wegen der bedeutenden Auflockerung und gröfseren Porosität des Metalles eher noch bedeutender geworden. Beim Erhitzen dieses mit Kohlenstoff beladenen Metalles in einem Strome ungetrockneter Luft verbrannte ein Theil des Kohlenstoffes unter theilweisem Erglimmen, ohne dafs aber ein solches Erglühen durch die ganze Masse zu beobachten war; auch änderte sich das Volumen und die Farbe fast gar nicht. Es war noch so viel Kohlenstoff unverbrannt, als der Formel RhC entspricht. Als darauf bei gewöhnlicher Temperatur Wasserstoff übergeleitet wurde, zeigte sich erst jetzt ein Erglimmen durch die ganze Masse und war eine wirkliche Verbrennung durch dieselbe beim Erwärmen genau sichtbar; doch blieb auch hier das rückständige Volumen des Metalles bedeutend gröfser als das ursprüngliche.

Platinschwamm zeigt beim Glühen in Leuchtgas erst nach langer Zeit eine Schwärzung des hellgrauen Schwammes an den äufsersten Rändern, während die Mitte grau bleibt und auch keine Volumenvermehrung eintritt. Leitet man darauf unter Erhitzung einen Strom von Luft über das mit Kohlenstoff beladene Metall, so erfolgt eine vollkommene Verbrennung des Kohlenstoffes. Es scheint demnach, dafs das Platin den Kohlenstoff ebenso wie das Palladium durch blose Contactwirkung aus dem Leuchtgas frei macht, denselben aber, ohne sich mit ihm, wie das Rhodium, enger zu verbinden, einfach in seinen Poren ablagert oder verdichtet, ohne dabei sein Volumen im geringsten zu ändern. Es erscheint danach wahrscheinlich, dafs eine Beimengung von Palladium und Rhodium in Geräthschaften aus Platin diese für die meisten Verwendungen ungeeignet macht.

Miscellen.

Kreisschieber mit ununterbrochener Drehung.

Der Webb'sche Kreisschieber (1877 **226** * 21) ist bekanntlich nur zu dem Zweck in den runden Schieberrahmen beweglich, um bei ungleichen Reibungswiderständen der Schieberflächen die *Möglichkeit* zu gewähren, sich zu drehen und so einem Einreifsen der Schleifflächen vorzubeugen. *W. Ch. Church* in Brixton (* D. R. P. Kl. 47 Nr. 13 194 vom 16. Juli 1880) will nun den Webb'schen Schieber dahin verbessern, dafs derselbe bei jedem Hub eine kleine Drehung macht und zwar stets nach derselben Richtung fortrotirt. Dies wird dadurch erzielt, dafs der Schieberrahmen nicht allseitig an den cylindrisch abgedrehten Obertheil des Schiebers anliegt, sondern nur an zwei Bögen von je $^1/_6$ Kreis Länge, von denen der eine oberhalb der Schubrichtung, der andere diametral gegenüber unterhalb der Schubrichtung im Schieberrahmen hergestellt ist, während die übrige Partie auf einen gröfseren Durchmesser ausgestofsen wird. In Folge dieser Anordnung erleidet der Schieber einen einseitigen Druck in einem Falle nach abwärts, im anderen nach aufwärts; indem nun der unterhalb des Schieberrahmens vorstehende cylindrische Rand der Schieberplatte zwischen zwei Leisten des Schieberkastens geführt ist, so wird der Schieber bei dem unumgänglich nöthigen Spiel im Schieberrahmen einmal oben, das andere Mal unten angepreſst und in Folge dessen beim Hin- und Rückgang zur Drehung veranlafst. Da mit der Bewegungsrichtung zugleich auch die Lage der Rollbahn wechselt, so findet die Drehung stets in demselben Sinn statt.

Diese Anordnung mag, falls die betreffenden Leisten des Schieberkastens nachgestellt werden können, ganz vortheilhaft sein; eine weitere Verfeinerung derselben Idee, welche auf Anwendung von Reibungsrollen beruht und gleichfalls patentirt wurde, ist praktisch undurchführbar. *M-M.*

Wasserstrahlpumpe von Greathead und Martindale.

Um auch solche städtische Wasserleitungen, welche unter geringerem Druck stehen, zur Bewältigung von Bränden ohne Zuhilfenahme von Dampf- oder Handpumpen heranziehen zu können, wollen *Greathead und Martindale* in dieselben Wasserstrahlpumpen einschalten, welche ähnlich wie die Strahlpumpen von *Berndt* (1879 **233** * 116) eingerichtet sind. Ein dünner Strahl hochgepreſsten Wassers reifst beim Durchflufs durch ein Düsensystem Wasser aus der Leitung mit und treibt dasselbe unter entsprechend höherem als dem Leitungsdruck aus dem Strahlrohr. Das Hochdruckwasser wird in einer besonderen Leitung neben der Hauptwasserleitung zugeführt. Abbildungen der Vorrichtung finden sich in der *Revue industrielle*, 1881 S. 203.

Herstellung der Matrizen für Sieblochmaschinen.

Um eine gleichmäfsige Lochung bei Blechen, z. B. für Centrifugensiebe, zu erzielen, ist es erforderlich, die Löcher auf eine grofse Breite gleichzeitig durchzustofsen; dies bietet bei der Herstellung sehr feiner Lochungen viele Schwierigkeiten. Je gröfser die gleichzeitig zu durchstofsende Blechbreite ist, desto stärker mufs bei den Durchstofsmaschinen sowohl der Kopf, in welchen die Stempel eingespannt werden, als auch die Führung der Stempel und die Unterlage des Bleches sein. Da die Lochung neuerdings auf eine Blechbreite von $0^m,5$ ausgedehnt wird, müfsten die genannten Stücke eine Stärke von 5 bis 6^{mm} haben. Die Lochung der Centrifugen-Siebbleche ist nun aber eine so feine (bei länglicher Lochung z. B. haben die Löcher $2^{mm},5$ Länge, $0^{mm},3$ Breite bei einem Zwischenraum von nur 1^{mm} zwischen je zwei Löchern), dafs es nicht gut möglich sein würde, Stücke von 5 bis 6^{mm} Stärke mit gleicher Lochung zu versehen, wie dies doch für Kopf, Führung und Unterlage nöthig ist.

Um diese Schwierigkeit zu überwinden, haben *W. Breuer* und *E. Probst* in Kalk (* D. R. P. Kl. 49 Nr. 13 441 vom 5. August 1880) folgendes Verfahren vorgeschlagen. Die feinen Löcher werden in dünne Stahlbleche von

etwa $0^{mm},5$ Stärke gestanzt und so viele dieser Stahlbleche auf einander gelegt, als es nöthig ist, um für jedes der genannten Stücke die richtige Stärke zu erreichen. Passen die Bleche ganz genau auf einander, so zieht man, um die richtige Lage der Bleche gegen einander zu sichern, an den Rändern einige Nieten durch und löthet die Bleche mit hartem Loth zusammen. Auf diese Weise werden Matrizen erhalten, welche bei ihrer feinen Lochung fast ganz die Eigenschaften eines homogenen Stahlkörpers haben und den beabsichtigten Zweck vollkommen erfüllen.

Vergleichende Versuche über den Kraftbedarf beim Walzen von Eisen und Stahl.

Bei den von *F. Braune* in Burbach in der Sitzung des Pfalz-Saarbrücker Bezirksvereines vom 20. Februar d. J. mitgetheilten Versuchen handelte es sich darum, festzustellen, welche indicirte Leistung Stahlstäbe von gröfstem Profil und gröfster Länge, für welche man die betreffende Strafse zu verwenden beabsichtigte, gegenüber Stäben von gleichem Profil und Gewicht in Eisen beim Walzen beanspruchen.

Die Walzenstrafse bestand aus zwei Triogerüsten mit Walzen von 550^{mm} mittlerem Durchmesser; die Maschine hatte 900^{mm} Cylinderdurchmesser, 900^{mm} Hub und machte normal 80 Umdrehungen in der Minute. Der gewöhnliche Dampfüberdruck in der Leitung war 3^{k}; die Steuerung war nicht im besten Zustande. Das Schwungrad hatte 8^{m} Durchmesser, $20\,000^{k}$ Ring- und $18\,000^{k}$ Sterngewicht. Die Maschine arbeitete für Eisen bei dem gewöhnlichen Dampfdruck mit $^{5}/_{8}$ Füllung; die Regulirung geschah mittels Ventil durch den Maschinisten.

Ein Eisenpaket wurde in einer Hitze mit 130 Touren fertig gewalzt; die Maschine entwickelte dabei 260^{e} indicirt. Nachdem der Stab das Fertigkaliber verlassen, hatte man noch immer die normale Tourenzahl und es konnte sofort wieder ein Paket gesteckt werden; die Maschine war also unter den gewöhnlichen Verhältnissen für flotte Eisenfabrikation genügend.

Dafs sie unter denselben Verhältnissen für Stahl zu schwach, war man sich von vorn herein klar. Bevor man zum Walzen der Stahlblöcke schritt, wurde daher der Betrieb an den anderen Strafsen so regulirt, dafs die Schweifsöfen zwar im vollen Gange erhalten, aber die Strafsen nicht arbeiteten; hierdurch brachte man den Dampf in den Kesseln hinter den Oefen bis auf den zulässigen Ueberdruck von 4^{k}. Man steigerte die Tourenzahl der Maschine bis auf 90 und es wurde vor dem Stecken des geheizten Blockes bei dieser Umdrehungszahl ein Diagramm genommen. Der Block wurde dann verwalzt und bei seinem Verlassen des Fertigkalibers machte die Maschine nur noch 60 Touren. Hierbei wurde wieder ein Diagramm genommen, welches natürlich wegen der geringeren Kolbengeschwindigkeit etwas gröfser ausfiel. Der Stab passirte die Walze mit 145 Umdrehungen derselben. Man war also in der That im Stande, bei dem hohen Dampfdruck und bei gesteigerter Anfangsgeschwindigkeit mit diesen Walzen und dieser Maschine Stahlstäbe fertig zu bringen, *aber nicht zu fabriciren*, denn da die Geschwindigkeit so weit heruntergegangen war, wäre ein zweiter sofort gesteckter Block schon nach den ersten Paar Stichen vermuthlich stecken geblieben. Die Anzahl Umdrehungen, welche die Maschine bei unveränderter Expansion, vollständig offenem Ventil und nahezu constantem Dampfdruck machen mufste, um sich zu erholen, also wieder auf 90 Touren zu kommen, sind demnach noch auf Rechnung des ersten Stabes zu bringen; es waren etwa 40 Touren.

Beim Walzen eines Stabes wurden die Diagramme unter dem Kolben, beim Walzen eines anderen über dem Kolben genommen.

Der gesammte Kolbenweg s, vom ersten Stich, nicht allein bis zum Austritt des Stabes aus dem Fertigkaliber, sondern bis zu dem Augenblicke, in dem die Maschine befähigt war, einen zweiten Block zu verarbeiten, multiplicirt mit dem aus allen vier Diagrammen und dem Cylinderquerschnitt ermittelten mittleren Kolbendruck p, ist sonach die vom Stahlstab verzehrte Dampfarbeit.

Man fand $s = 2 \times 185 \times 0{,}9 = 333^{m}$, $p = 12\,600^{k}$, also $sp = 4\,195\,800^{mk}$.

Zu den Versuchen ist jedoch noch zu bemerken:

1) Die Stahlblöcke wurden nicht warm genug an die Walze gebracht; die Schweifser verstehen eben noch nicht mit dem Material umzugehen, sind ängstlich und fürchten es zu verbrennen; überdies eignet sich auch ein Schweifsofen nicht gut zum Anwärmen von Ingots.

2) Die Kalibrirung der Fertigwalze mit ihren *a*-, *b*-, *c*-, *d*-Profilen des I-Eisens war zwar günstig, aber die der Vorwalzen war nicht die für Stahl vortheilhafteste, da dieser in den ersten Paar Stichen mehr Druck vertragen kann als die Eisenpakete und in den ferneren etwas weniger verlangt.

3) Die Bestimmung der Anzahl Umdrehungen während des Erholens der Maschine war eine sehr ungenaue, da kein Tachometer zur Hand war und man sich einfach auf das feine Gefühl des Maschinisten verliefs.

4) Die indicirte Arbeit für den Leergang der Walzenstrafse und Maschine bei den ungefähren 40 Touren mufs eigentlich von der oben gefundenen Dampfarbeit in Abzug gebracht werden; es wären dies immerhin:

$$3800 \times 2 \times 0{,}9 \times 40 = 273\,600^{mk}.$$

5) Der Stahl wurde, abgesehen von seiner ursprünglichen Wärme, in der Walze zu kalt bearbeitet, d. h. mit zu geringer Geschwindigkeit gewalzt.

Genauer dürften die Versuche folgendermafsen auszuführen sein:

1) Man bediene sich eines Indicators, welcher fortlaufende Diagramme zeichnet, allerdings bis 200, bringe ein Tachometer an, das bei der wieder erreichten Anfangsgeschwindigkeit den Schreibstift des Indicators ausrückt. Die Summe sämmtlicher sich aus den $\pm$ (2×185) Diagrammen ergebenden specifischen Drucke, multiplicirt mit dem Hubvolumen des Cylinders, ist die Dampfarbeit $p\,s$.

2) Bei Anwendung eines gewöhnlichen Indicators bringe man einen Hubzähler und ein Tachometer an; beim ersten Stich wird der Hubzähler eingerückt und, wenn die Maschine sich wieder erholt hat, durch das Tachometer ausgerückt und so der zurückgelegte Kolbenweg ermittelt.

In Erwägung indessen, dafs bei einem späteren Betriebe auf Stahl Aehnliches bezüglich der Temperatur und der Kalibrirung vorkommen kann, in Erwägung ferner, dafs die Arbeit für den Leergang der Stahlstrafse und einer stärkeren Maschine jedenfalls gröfser ausfällt wie die für Eisen ermittelte, aber sich einer zuverlässigen Vorherbestimmung entzieht, und schliefslich den Grundsatz im Auge haltend, dafs man bei Bemessung der Antriebskraft für eine Walzenstrafse nicht zu sparsam sein darf, dürften obige Versuche doch geeignet sein, Schlüsse auf die Stärke einer Stahlwalzenzugmaschine zu ziehen.

Machen wir nun noch die Annahme, dafs der Stahlstab dieselbe Anzahl Kaliber mit demselben ideellen Walzenumfangsweg passiren soll, den wir beim flotten Eisenwalzen gefunden haben, und ist der hierzu gehörige Kolbenweg (bei Eisen) $= s_1$; bezeichnen wir ferner mit P den mittleren Kolbendruck der Stahlwalzmaschine, w und W die mittlere Walzenumfangsgeschwindigkeit für Eisen bezieh. für Stahl, p und s wie früher, so ergibt sich folgende einfache Relation: $P s_1 \frac{w}{W} = p\,s$.

Für den speciellen Fall stellte sich hiernach die Sache, wie folgt: Da die bewegten und stabilen Theile der vorhandenen Maschine für einen beträchtlich gröfseren Kolbendruck und namentlich auch die Schwungradachse für ein gröfseres Moment stark genug erschienen, da ferner die Pyramide der stehenden Maschine eine Vergröfserung des Cylinderdurchmessers zuliefs, so entschlofs man sich, einen neuen Cylinder mit guten Steuerorganen und selbstthätig regulirbarer Expansion zu beschaffen und die Maschine mit Condensation zu versehen. Aufserdem erwartet man auch eine Verbesserung des gewöhnlichen Dampfdruckes um mindestens $0^{at},5$. Das Schwungrad wurde ebenfalls für genügend gehalten; die Umfangsgeschwindigkeit desselben betrug $33\,^1/_3{}^m$. Da man hierüber nicht hinausgehen wollte, konnten zur Erreichung der für Stahl erforderlichen gröfseren Walzgeschwindigkeit nur die Walzendurchmesser gröfser genommen werden.

Für den Walzendurchmesser $= 700^{mm}$ ergibt sich die indicirte Leistung der Maschine zum Stahlwalzen zu 730^e; also bei einem Verhältnifs der

Walzenumfangsgeschwindigkeiten: $\frac{14 \text{ für Stahl}}{11 \text{ für Eisen}}$ ist das Verhältnifs der indicirten Arbeiten $\frac{730}{260} = 2{,}8 \sim 3$; d. h. für Stahl hat man bei diesem Verhältnifs eine 3mal so starke Maschine nöthig.

Die fragliche Maschine wird einen Cylinder von 1000mm Durchmesser erhalten: bei 3at,5 Ueberdruck in der Leitung und 1/2 Füllung wird sie I-Stahl Nr. 20 der Normalscale 20m lang ohne Schwierigkeit durchziehen; für Nr. 24 wird es bei dieser Füllung wohl etwas knapp werden; indessen wird man wahrscheinlich mit den Walzendurchmessern nur bis auf 650mm zu gehen brauchen.

Für eine Maschine, welche unter sonst gleichen Umständen bei halber Füllung für flotte Fabrikation von Stahl bezieh. Flufseisen bis zum I-Profil Nr. 26 und anderen Profilen mit ähnlichen Drucken ausreichen soll, würde sich ein Cylinderdurchmesser von 1100mm, ein Hub von 1300mm und Präcisionssteuerung empfehlen. Ferner mufs dieselbe der Kolbengeschwindigkeit von 3m,43 entsprechende Aus- und Eintrittsquerschnitte für den Dampf, gehöriges Voreilen und tüchtige Compression theils zum Ausfüllen der schädlichen Räume, theils für den ruhigen Gang der Maschine haben. Ohne Condensation würde diese Maschine einen Cylinderdurchmesser von 1300mm erhalten.

Aus den Versuchen hat Verfasser die Ueberzeugung gewonnen, dafs man bei den in Betrieb befindlichen Schienenwalzmaschinen mit den Dimensionen vielfach zu weit gegangen ist und dafs, wenn jene grofsen Maschinen ihre Schuldigkeit nicht thun, dies nur seinen Grund in den schlechten Steuerungsverhältnissen haben kann. An einigen Hütten sind aber die Maschinen in der That zu stark und man hat sich mit denselben kolossale Dampffresser, mächtige Lagerdrucke und durchaus nicht der Gesammtleistung entsprechende, hohe Leergangsarbeiten geschaffen.

Die besten und nachahmungswerthesten Verhältnisse hat nach *Braune* die von der Fabrik *Van den Kerkhove* in Gent gelieferte neue Schienenwalzmaschine mit Corlifssteuerung in den Krupp'schen Werken; sie hat einen Cylinderdurchmesser von 914mm, einen Hub von 1524mm und macht 75 Umdrehungen in der Minute; das Schwungrad besitzt 50 000k Gewicht bei 7m,5 Durchmesser. Die Maschine arbeitet ohne Condensation und entwickelt bei 4at Ueberdruck und 1/2 Füllung etwa 800e indicirt. (Nach der *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1881 S. 297.)

Laffert's Umschalter für Fernsprecher, Mikrophon und Glocke.

In manchen Fällen, namentlich im Privatgebrauche, ist es wünschenswerth, bei gleichzeitiger Anwendung von Fernsprecher, Mikrophon und Lärmglocke, sowie der durch Mikrophon bedingten Batterie eine Vorrichtung zum Umschalten zu besitzen, welche selbstthätig wirkt und somit auch dem Laien den Gebrauch der genannten Apparate ohne vorhergegangene Anweisung gestattet. Premierlieutenant v. *Laffert* in Bautzen hat daher einen in der *Elektrotechnischen Zeitschrift*, 1881*S. 176 eingehend beschriebenen Umschalter construirt, mittels dessen man zwei Zimmer durch Fernsprecher verbinden kann, ohne einer bestimmten Person die Bedienung der letzteren übertragen zu müssen; jede im Zimmer befindliche Person kann sich ohne weiteres selbst des Apparates bedienen, ohne dafs eine fehlerhafte Schaltung zu befürchten wäre.

Wenn die Ruftrompete als Wecker unter vielen Verhältnissen vollständig genügt, so zog v. *Laffert* doch einen Glockenwecker vor, den er für lebhaften Fernsprechverkehr für besser geeignet erachtet. Da ferner als Sender ein Mikrophon verwendet werden sollte und dieses so wie so die Anwendung einer Batterie verlangt, so wurde dem Batteriewecker der Vorzug vor dem elektromagnetischen Läutewerk gegeben.

Der Apparat hat die Gestalt eines verschliefsbaren Schränkchens, in dessen Innerem an der oberen Hälfte der Rückwand das Mikrophon angeschraubt ist; darunter steht ein Fernsprecher, durch Leitungsschnüre mit den an der Rückwand befindlichen Klemmschrauben verbunden. Auf dem Schränkchen steht

die Signalglocke, versehen nach Art der Einrichtung bei Haustelegraphen mit einer Fallscheibe, welche markirt, dafs es geläutet hat, für den Fall, dafs etwa während des Läutens gerade Niemand anwesend sein sollte.

Für gewöhnlich ist auf beiden Stationen die Thür des Schrankes geschlossen; dann sind beide Wecker in die Leitung eingeschaltet. Zum Gebrauche öffnet man die Thür. Durch die Drehung derselben vollziehen sich durch in die Thür eingelassene Contacte nach einander folgende Verrichtungen: 1) der Wecker wird ausgeschaltet; 2) die Batterie wird in die Leitung eingeschaltet, wodurch der Wecker auf der anderen Station ertönt; 3) die Batterie wird wieder ausgeschaltet; 4) der Fernsprecher wird mit der Leitung verbunden und endlich 5) ein Element der Batterie in das Mikrophon bezieh. dessen primäre Inductionsrolle eingeschaltet.

Nachdem in der Empfangsstation zufolge des Weckens ebenfalls die Schrankthür geöffnet worden ist, beginnt der Verkehr, indem die Telephone an das Ohr genommen werden und der Sprechende in den offenen Schrank hineinspricht. *E—e.*

Zur Statistik der österreichisch-ungarischen Textilindustrie.

In einer Denkschrift, durch welche das k. k. österreichische Museum für Kunst und Industrie und der niederösterreichische Gewerbeverein in Wien das Abgeordnetenhaus um die Bewilligung der Mittel zur Erweiterung der bestehenden Webschule in Wien zu einer Centralanstalt für Kunstweberei, Wirkerei, Zeugdruckerei und Manufacturzeichnen ersuchen, werden über die österreichisch-ungarische Textilindustrie folgende Angaben gemacht:

	Erzeugung	Jährliche Einfuhr	Ausfuhr	Verbrauch
		in Millionen fl.		
Rohe Spinnmaterialien	81	83	21	143
Gespinnste u. dgl.	217	48	21	244
Gewebe u. dgl.	500	43	46	497
Hiervon entfallen auf Baumwolle:				
Rohstoff	—	36	1½	34½
Garne	59	19	1	68
Gewebe (auch mit Leinen gemischt)	176½	5	6½	175
Auf Flachs:				
Rohstoff	19	10½	1½	28
Garn und Zwirn	56	2	7	51
Leinengewebe	70	1	10	61
Auf Jute:				
Rohstoff	—	0,9	—	0,9
Garne	1,5	0,7	—	2,2
Gewebe	2,4	2,7	0,2	4,9
Auf Schafwolle:				
Rohstoff	24	34	17	41
Garne	58	11	5	64
Gewebe	145	19	25	139
Auf Seide:				
Rohstoff (Cocons)	3	0,2	0,3	2,9
Seidengespinnste	4,3	14,6	7,7	11,2
Ganz- und Halbseidenwaaren	51	14,2	3,2	62

Im Gange befinden sich:	Feinspindeln	Mechanische Webstühle	Handstühle
Für Baumwolle	1 500 000	25 000	50 000
„ Leinen	400 000	600	60 000
„ Schafwolle	—	—	—
„ Streichgarn	564 000	2500	22 000
„ Kammgarn	80 000	5000	13 000
„ Seide	105 000	—	—

Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalentes.

A. Bartoli (*Beiblätter zu den Annalen der Physik*, 1881 S. 23) treibt durch ein in ein Bunsen'sches Eiscalorimeter gelegtes Capillarrohr Quecksilber. Die dazu nöthige Arbeit wird unmittelbar in eine Reibung umgesetzt, welche selbst wieder an das Calorimeter abgegeben wird. An das Capillarrohr ist nach oben hin ein längeres, gleichfalls mit Quecksilber gefülltes Rohr befestigt, welches den treibenden Druck liefert. Durch besondere Vorsichtsmafsregeln ist dafür gesorgt, dafs das Quecksilber in das Capillarrohr mit einer Temperatur von 0^0 eintritt. Als Mittelwerth erhält der Verfasser aus 12 Bestimmungen 428,40.

Ueber das Verhalten verschiedener hygroskopischer Stoffe.

Nach Versuchen von *W. Müller-Erzbach* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1881 S. 1093) nahm in einer durch Quecksilber abgesperrten Atmosphäre in 102 Tagen bei einer Durchschnittstemperatur von ungefähr 11^0 Phosphorsäureanhydrid 1^{mg} und Schwefelsäure $0^{mg},5$ zu. Diese Zunahme mufs dem in den absperrenden kleinen Glascylinder eingedrungenen Wasserdampf zugeschrieben werden, welcher demnach von der Phosphorsäure lebhafter aufgenommen wurde.

In einer zugeschmolzenen Glasröhre befanden sich zwei einerseits offene Glasröhren mit Phosphorsäureanhydrid und Kalihydrat. Das Kalihydrat war bei Rothglühhitze entwässert und dann mit 2,6 Proc. Wasser versetzt, doch so, dafs nach der offenen Seite eine Schicht von entwässertem Kali das andere bedeckte; der Versuch dauerte in einem auch während des Winters nicht geheizten Zimmer 340 Tage. Die Röhre mit Kali hatte ihr Gewicht nicht geändert, die andere war fast 1^{mg} schwerer geworden, so dafs demnach dem Kali kein Wasser entzogen war. Festes Kali von gröfserem Wassergehalt als der Formel $2KOH.H_2O$ entspricht ($19\frac{1}{3}$ Proc.) verlor während des Sommers in 136 Tagen 22^{mg} von seinem Gewichte an das Anhydrid.

Beim Absperren über Quecksilber verlor Natronhydrat mit 4,4 Proc. Wasser an Phosphorsäureanhydrid in 78 Tagen 4^{mg}. An concentrirte Schwefelsäure gab Chlorcalcium mit 5,6 Proc. Wasser in 77 Tagen bei einer Durchschnittstemperatur von 15^0 6^{mg} ab, ein anderes mit 8 Proc. Wasser in 111 Tagen an Phosphorsäure 11^{mg}. Dem Chlorcalcium wird also durch beide Säuren Wasser entzogen. Aetznatron kann durch Aetzkali in einer zugeschmolzenen Glasröhre ganz entwässert werden. Aetzkali mit 2,2 Proc. Wasser entzog einem Chlorcalcium mit 3 Proc. Wasser in 346 Tagen 6^{mg} Wasser. Aetznatron mit 3,4 Proc. Wasser, in einer Glasröhre mit Chlorcalcium von 9 Proc. Wassergehalt eingeschlossen, wurde in 136 Tagen 1^{mg} schwerer, während das Chlorcalcium $1^{mg},5$ verloren hatte.

Zinkröhren in Verwendung bei Wasserleitungen; von Dr. H. Vogel in Memmingen.

Bei unserer städtischen Wasserleitung sind die Hähne so gebohrt, dafs bei keiner Stellung das Wasser völlig zu fliefsen aufhört. Um nun das Abwasser aus dem Brunnen des 2. Stockes fortzuleiten, waren vor $1\frac{1}{2}$ Jahren Zinkröhren von etwa 6^{cm} lichter Weite in Verwendung gekommen, wie dies in anderen Häusern schon längst der Fall war. Ein Unterschied trat hier nur in so fern zu Tage, als seitdem die Zinkleitung 2 mal unbrauchbar wurde, so dafs jetzt zum 3. Male neue Röhren eingelegt werden mufsten.

Bei der Besichtigung des mir zugesendeten Stückes fand ich die Röhre siebartig wie von lauter feinen Nadelstichen durchlöchert; aufserdem aber waren noch an vielen Stellen starke Corrosionen durch Einlagerung eines weifsen Körpers auffällig. Dieselben wurden nun sofort als die Zersetzungsproducte des Zinks ins Auge gefafst und einer Untersuchung unterzogen. Es war ein Gemenge von (wahrscheinlich basischem) Zinkcarbonat mit Calciumcarbonat und damit war gleichzeitig die Ausscheidung von Kohlensäure als die Ursache der Zerstörung erkannt. Ich besichtigte nun die Anlage der

Leitung im Hause selbst und fand meine Vermuthungen durch eine recht ungeschickte Construction derselben vollauf bestätigt. Die Leitung geht nämlich von der Küche des 2. Stockes senkrecht hinunter bis zur Decke der Küche des 1. Stockes, um nun *oben* mit *möglichst schwachem* Gefälle in *die* Ecke geführt zu werden, wo sich hier der Brunnen befindet. Das Wasser kann dabei natürlich nicht rasch genug abfliefsen und es wird zur reichen Kohlensäure-Ausscheidung um so mehr gezwungen, als die Temperatur an der Decke einer Küche bedeutend gesteigert ist.

Ich habe seitdem in anderen Häusern Zinkröhren von viel höherem Alter gesehen, aber immer in senkrechter Führung aufsen an der Mauer herab, und dabei stets von den Besitzern die Versicherung erhalten, dafs ihnen eine solche Art der Zerstörung bis jetzt unbekannt geblieben ist.

Beschaffenheit des Wassers der neuen Leitung in Augsburg.

Das aus den Alluviumschichten des Lechfeldes stammende Wasser, welches der Stadt Augsburg zugeführt wird, enthält nach *J. Winkelmann* (*Journal für Gasbeleuchtung*, 1881 S. 48) im Liter:

Chlor	3,5mg
Schwefelsäure	16,7
Kieselsäure, Thonerde und Eisenoxyd	9,0
Natron	3,1
Kalk	99,5
Magnesia	32,0
Organische Substanzen	14,0
Salpetersäure	3,3

Ammoniak, Salpetrigsäure und niedere Organismen konnten nicht nachgewiesen werden.

Ueber Milch als Nahrungsmittel.

Nach *F. Stohmann* (*Milchzeitung*, 1881 S. 322) liefert die abgerahmte Milch für Kinder über einem Jahr die Eiweifsstoffe in der leicht verdaulichsten Form und zu sehr billigem Preise. Angenommen, 1l Magermilch koste 10 Pf. Sehen wir von den 0,7 bis 0,8 Proc. Fett auch ganz ab, so enthält die abgerahmte Milch von werthvollen Nährstoffen durchschnittlich 4 Proc. Eiweifsstoffe und 4,6 Proc. Milchzucker. Wird für 1k des letzteren der geringe Werth von 80 Pf. angesetzt, so entspricht der in 1l Milch enthaltene Zucker einem Werth von 3,68 Pf.; es verbleibt daher bei obigem Preise der Milch für die in 1l enthaltenen 40g Eiweifsstoffe ein Werth von 6,32 Pf. Diese 40g Eiweifsstoffe sind ein Aequivalent für 160g gutes, knochenfreies Fleisch. Nehmen wir auch den billigsten Preis für das Fleisch an, rechnen wir 60 Pf. für 0k,5 knochenfreies Fleisch, so kosten die 160g, deren Werth in 1l Magermilch enthalten ist, 19,2 Pf. Es ist daher das Eiweifs in der abgerahmten Milch mehr als dreimal billiger als im billigsten Fleisch, selbst dann, wenn diese mit dem hohen Preise von 10 Pf. bezahlt wird.

Nach Versuchen von *Camerer* (*Zeitschrift für Biologie*, 1880 S. 493) ergaben sich bei der Ernährung zweier Kinder mit Kuhmilch folgende Resultate:

Auf 1 Eiweifs der Nahrung kommt (Fett + Kohlehydrat)		2,2 bezieh.	2,2
Auf 1000 Wasser der Zufuhr kommt Urin		869 „	928
Auf 100 Trockensubstanz der Nahrung kommen im Koth		7,1 „	4,4
Auf 100 Stickstoff der Nahrung kommt Stickstoff	im Urin	83,7 „	78
	im Koth	5,5 „	3,4
	in Urin und Koth	89,1 „	81,4
Auf 100 Fett der Nahrung kommt Kothfett		2,8 „	2,8.

Zur Verwendung des Mais in der Spiritusbrennerei.

Um den hohen Fettgehalt des Mais, welcher für die Anwendung desselben zu Brennereizwecken nachtheilig ist (vgl. *Märcker* 1880 **236** 470) zu verringern, will *C. de Leeuw* die 24 Stunden in Wasser eingeweichten und dann gröblich zerstofsenen Maiskörner in einer Salzlösung von 1,116 spec. Gew.

bringen, auf welcher die fettreichsten Theile schwimmen. Bei einem derartigen Versuche setzten sich 91,2 Procent der zerstofsenen Körner zu Boden, 8,8 Proc. waren an die Oberfläche gestiegen, deren Zusammensetzung folgende war:

	Schwere	Leichte
Wasser	11,42	8,14
Proteïnstoffe	7,10	10,10
Fett	2,33	19,07
Aschenbestandtheile	2,86	13,30
Stickstofffreie extractive Stoffe, mit Ausschlufs der Stärke	7,34	6,34
Stärke	67,57	37,54
Cellulose	1,38	5,48
	100,00	100,00.

Durch Ausscheidung der Antheile, welche leichter als 1,116 sind, erhält man demnach ein weniger Fett, aber mehr Stärke enthaltendes Maischgut. (Aus dem *Laboratoire agricole de Hasselt* durch die *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1881 S. 223.)

Krystallinische Verbindungen von Chlorcalcium mit Alkoholen.

Durch Erwärmen der entsprechenden Alkohole mit reinem geschmolzenem Chlorcalcium hat *J. B. Heindl* (*Monatshefte für Chemie*, 1881 S. 200) die Chlorcalciumverbindung des Aethylalkoholes, $CaCl_2.3\,C_2H_6O$, des Isobutylalkoholes $CaCl_2.3\,C_4H_{10}O$ und des Gährungsamylalkoholes $CaCl_2.3\,C_5H_{12}O$ dargestellt.

Ueber die Brauchbarkeit des Azotometers.

Bekanntlich liefert die Bestimmung des in Ammoniakform vorhandenen Stickstoffes durch Zersetzung mit bromirter Natronlauge in dem Azotometer nur dann genaue Resultate, wenn es sich um die Untersuchung solcher Stoffe handelt, welche nur Ammoniakverbindungen enthalten, dagegen frei von gewissen organischen Stoffen sind. Nach Versuchen von *A. Morgen* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1881 S. 37) gibt diese Methode allerdings in reinen Lösungen von Ammoniaksalzen sehr befriedigende Resultate. Zur Bestimmung des Ammoniakstickstoffes in solchen Lösungen, welche neben Ammoniakverbindungen organische Stickstoffverbindungen enthalten, wie Eiweifsstoffe, Amide, Peptone, Fermente, Alkaloide, Glykoside, ist diese Methode vollständig unbrauchbar, indem auch diese Körper durch eine bromirte Natronlauge eine von Gasentwicklung begleitete Zersetzung erleiden.

In Lösungen, welche neben Ammoniaksalzen keine organischen Stickstoff haltigen Verbindungen, dagegen organische Stickstoff freie Verbindungen in nicht zu grofser Menge enthalten, ist die erwähnte Methode der Ammoniakbestimmung anwendbar; ist der Gehalt solcher Lösungen an organischen Stickstoff freien Stoffen jedoch ein bedeutender (z. B. Maische), so können die nach dieser Methode erhaltenen Resultate zum mindesten keinen Anspruch auf grofse Zuverlässigkeit machen. Für die Bestimmung des durch Zersetzung amidartiger Verbindungen durch Säuren erhaltenen sogenannten abgespaltenen Ammoniaks ist das Azotometer als ein absolut unbrauchbares Instrument zu bezeichnen, indem auch die Amidosäuren, sowie wahrscheinlich andere in diesen Flüssigkeiten noch vorhandene organische Stickstoffverbindungen, als Peptone, Alkaloide und Glykoside, durch die bromirte Natronlauge unter Gasentwicklung zersetzt werden.

Zur Kenntnifs des Glycerins.

Nach *A. Etard* (*Comptes rendus*, 1881 Bd. 92 S. 795) bildet sich bei der Einwirkung von Salmiak auf Glycerin in höherer Temperatur eine neue Base, welche er *Glycolin*, $C_6H_{10}N_2$, nennt, deren Chlorverbindung der Formel $C_6H_{10}N_2.HCl$ entspricht. Bei der Behandlung mit Salpetersäure zerfällt sie in Kohlensäure und Cyanwasserstoff.

Ueber phosphorsaure Thonerde.

Nach *L. de Koninck* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1881 S. 90) ist phosphorsaures Aluminium in Ammoniak und Ammoniumsalzen keineswegs immer unlöslich. Bei Anwesenheit eines Ueberschusses an Phosphorsäure oder phosphorsauren Alkalien ist im Gegentheile phosphorsaure Thonerde leicht und vollkommen in Ammoniak löslich. Setzt man nämlich zu einer neutralen Lösung von Chloraluminium oder schwefelsaurer Thonerde phosphorsaures Natron oder phosphorsaures Ammoniak im Ueberschufs und dann Ammoniak, so verschwindet der erst entstandene weifse Niederschlag fast augenblicklich.

Phosphorfreie Zündmasse.

A. Rossel (*Chemikerzeitung*, 1881 S. 196) empfiehlt für Zündhölzer ein Gemisch von:

Chlorsaures Kalium	53,8
Arabischer Gummi	10,0
Tragantgummi	3,0
Braunstein	6,0
Eisenoxyd	6,0
Glaspulver	12,0
Doppeltchromsaures Kalium	5,0
Schwefel	3,0
Kreide oder Colophonium	1,2
	100,0.

Für die Anstreichfläche werden 5 Th. Schwefelantimon, 3 Th. amorpher Phosphor, 1,5 Th. Braunstein und 4 Th. Leim gemischt. Als Uebertragungsmittel der Flamme auf das Holz empfiehlt sich Paraffin, welchem nur im Freien Schwefel vorzuziehen ist, da dessen Flamme den Luftzug besser verträgt.

Ueber eine Farbenreaction der Sulfhydrate.

Nach *P. Claesson* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1881 S. 411) geben Sulfide und Bisulfide keine Farbenreaction mit Eisenchlorid. Dagegen werden durch einige Tropfen sehr verdünnter Eisenchloridlösung Methylsulfhydrat, Aethyl-, Amyl-, Benzol- und Toluolsulfhydrat und Thiacetsäure dunkel rothbraun gefärbt, Thioglycolsäure und Thiomilchsäure dunkel rothviolett, Rhodansalze und unterschwefligsaure Verbindungen dunkelroth; die Sulfhydrate der Alkalien und alkalischen Erden werden grün gefärbt. Alle zeigen somit in der That mit Eisenchlorid scharfe Farbenreactionen, die entweder blutroth oder dunkelroth sind und in braun oder violett spielen; nur die Metallsulfhydrate geben eine beinahe rein grüne Farbe.

Zur Kenntnifs des Benzols.

Durch Einwirkung von Ozon auf Benzol wird dasselbe nach *A. R. Leeds* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1881 S. 975) in Kohlensäure, Ameisensäure, Essigsäure und Oxalsäure verwandelt. Wasserstoffsuperoxyd führt dasselbe in Phenol über.

Zur Herstellung von Ultramarin-Waschblau.

Nach *A. Egestorff* in Linden bei Hannover (D. R. P. Kl. 22 Nr. 12810 vom 9. März 1880) rührt man gepulverten Ultramarin mit 2 bis $2\frac{1}{2}$ procentigem Kalkwasser zu einer dünnen Masse an, um das feste Absetzen des Ultramarins zu verhüten.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

W. D. Marks' Construction des Fehlergliedes im Zeuner'schen Schieberdiagramm; von Ingenieur Müller-Melchiors.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Der wahre Abstand des Schiebermittels vom Achsmittel bei der einfachen Schiebersteuerung ist nach *Zeuner:*

$$s = r \sin(\omega + \delta) + l \sqrt{1 - \left(\frac{r}{l}\right)^2 \cos^2(\omega + \delta)}$$

mit den bekannten Bezeichnungen von r, l, δ und ω für den Radius des Excenterkreises, die Excenterstangenlänge, den constanten Voreilwinkel und den variablen Kurbelwinkel; die Schieberstangenlänge ist dabei gleich Null gesetzt. Nach einer unter allen Umständen erlaubten Reduction ergibt sich:

$$s = r \sin(\omega + \delta) + l - \frac{r^2}{2l} \cos^2(\omega + \delta)$$

und der Ausschlag des Schiebers aus seiner wirklichen Mittelstellung ist:

$$\xi = r \sin(\omega + \delta) - \frac{r^2}{2l} \cos^2(\omega + \delta).$$

Für unendlich lange Excenterstangen wird $\xi = r \sin(\omega + \delta)$ und man begeht, denselben Werth auch für endliche Excenterstangenlängen beibehaltend, einen Fehler vom Betrag $z' = \frac{r^2}{2l} \cos(\omega + \delta)$. Dieser Ausdruck nimmt für $\omega = 0$ und $\omega = 180$ entgegengesetzt bezeichnete Werthe an, bedingt somit ungleiches lineares Voreilen, verschwindet nur bei den äufsersten Schieberstellungen, erreicht sein Maximum in der Nähe des Dampfabschlusses und beeinträchtigt so die Anwendung des Diagrammes auf praktische Fälle in hohem Grade.

Darum stellte *Zeuner* die früher auch von den Praktikern allgemein anerkannte Bedingung auf, das lineare Voreilen solle beiderseits gleich, d. h. das Fehlerglied solle in den todten Punkten gleich Null werden; gleichzeitig damit wurde als der wahre Schwingungsmittelpunkt des Schiebers nicht der zwischen den äufsersten Ausschlägen in der Mitte liegende Punkt, sondern die Halbirung der Todtpunktstellungen erklärt und der Schieberausschlag aus *diesem* Punkte mit ξ

bezeichnet. Dieser Schwingungsmittelpunkt steht nun nicht mehr um den Betrag l vom Achsmittel ab, sondern um den Werth:

$$d = \frac{s\,(0^0) + s\,(180^0)}{2} = l - \frac{r^2}{2\,l}\cos^2\delta$$

und der Schieberausschlag wird:

$$\xi = s - d = r\sin(\omega + \delta) + \frac{r^2}{2\,l}[\cos^2\delta - \cos^2(\omega + \delta)].$$

Das Fehlerglied $z = \frac{r^2}{2\,l}[\cos^2\delta - \cos^2(\omega + \delta)]$ wird gleich Null für $\omega = 0,\ 180,\ 180 - 2\,\delta,\ 360 - 2\,\delta$ und erreicht sein Maximum für $\omega = 90 - \delta,\ 270 - \delta$ positiv, für $\omega = 180 - \delta$ und $360 - \delta$ negativ.

Hier wird also thatsächlich der störende Einfluſs des Fehlergliedes auf ein Minimum reducirt und war sonach *Zeuner* gewiſs berechtigt, die Berücksichtigung des Fehlergliedes im Diagramm gar nicht zu versuchen. Einen praktischen Werth hat ein näheres Eingehen unter gar keinen Umständen, nachdem das einfache Diagramm es ermöglicht, alle Hauptmaſse in wenig Minuten festzustellen, das Ausmitteln aber, wie durch kleine Aenderungen und Verschiebungen die unvermeidlichen Fehler, welche vor Allem aus der endlichen Treibstangenlänge entstehen, thunlichst zu vermindern wären, doch nur an einem Modell oder an der fertigen Maschine stattfinden kann. In noch höherem Grade gilt dies selbstverständlich bei Coulissensteuerungen, wo auch die genaueste Darstellung jedes einzelnen Fehlers ganz werthlos ist, so lange es nicht gelingt, den combinirten Einfluſs sämmtlicher Fehlerquellen — und wie viele bleiben hier noch selbst bei günstigen Stangenverhältnissen bestehen — zu charakterisiren.

Dies muſste vorausgeschickt werden, um den richtigen Standpunkt zur Betrachtung der Diagrammconstruction von Prof. *William D. Marks* in Philadelphia einzunehmen. Dieselbe ist von überraschender Einfachheit und basirt auf einer höchst originellen Entwicklung, kann jedoch nur wesentlich theoretisches Interesse erwecken und wird sich nie einen Weg in die Praxis bahnen.

Zur graphischen Darstellung des Fehlergliedes wandelt *Marks* dasselbe in eine Function des theoretischen Schieberausschlages ξ um und transformirt zunächst in dem oben entwickelten Werth von z das zweite Glied $\cos^2(\omega + \delta)$ in $1 - \sin^2(\omega + \delta)$; demnach ergibt sich:

$$2\,l\,z = r^2\cos^2\delta - r^2 + r^2\sin^2(\omega + \delta) = r^2\cos^2\delta - r^2 + \xi^2$$

und endlich $\xi^2 = 2\,l\,z + C$, wobei $C = r^2(1 - \cos^2\delta)$.

Dies ist die Gleichung einer Parabel, deren Scheitel um $\frac{r^2(1 - \cos^2\delta)}{2\,l}$ hinter der Ordinatenachse liegt, deren Ordinaten die theoretischen Schieberausschläge sind, die Abscissen dagegen die den betreffenden Werthen von ξ entsprechenden Werthe des Fehlergliedes, positiv oder negativ, je nachdem sie vor oder hinter der Ordinatenachse liegen.

Da von der Parabel nur die nächst dem Scheitel liegenden Strecken benutzt werden, genügt die Einsetzung des im Scheitel osculirenden Kreises mit dem halben Parameter l als Radius und es ergibt sich die in Fig. 1 Taf. 13 dargestellte einfache Construction.

Die Schieberkreise o und o' sind mit dem Voreilwinkel δ und dem halben Excenterhub als Radius in normaler Weise aufgetragen. Die Kreise der inneren und äufseren Deckung, der äufseren Kanalkante und des Kurbelzapfens ergaben die verschiedenen kritischen Punkte und die Projectionen vom Kreise R auf die parallel zur X-Achse gezogene Linie $X'X'$ die entsprechenden Kolbenstellungen für unendlich lange Excenter- und Treibstangen.

Um nun zunächst das Fehlerglied der Steuerung zu construiren, wird über der Mittellinie oo' der Schieberkreise das betreffende Parabelstück aufgetragen, dessen Scheitel um den Betrag $\frac{C}{2l}$ hinter dem Ursprung O liegt. Nachdem jedoch noch die zweite Bestimmung besteht, dafs für die todten Punkte $z = 0$ wird, so ist es einfacher mit dem Werthe $\xi = Om_0$ die Stücke Om und Om' auf der Linie oo' abzuschneiden und durch diese den Kreis vom Radius l zu legen. Für einen beliebigen Kurbelwinkel ω wird der Werth von z erhalten, indem das Stück OP auf der Linie oo' abgeschnitten und der Abstand des Parabelbogens genommen wird; diese Mafse, je nach der Lage der Curve positiv oder negativ vom Schieberkreis auf die Radienvectoren aufgetragen, geben endlich zwei neue kreisähnliche Curven, welche die wahren Schieberausschläge darstellen. Dieselben tangiren nicht mehr die Normale auf die Schieberkreismittellinie und gehen auch nicht mehr nothwendig durch den Punkt O.

Obwohl in Folge des ungewöhnlichen Excenterstangenverhältnisses $l : r = 4$ das Fehlerglied aufsergewöhnlich grofs ist, macht sich dessen Einflufs nicht allzu sehr geltend; bei guten Steuerungen ist dieser Werth 20, 30 und mehr und läfst sich das Fehlerglied absolut nicht mehr nachweisen. Uebrigens ist es bei den hier angenommenen grellen Verhältnissen interessant zu bemerken, wie der Einflufs des Fehlergliedes an den beiden Cylinderenden gerade entgegengesetzt ist. So wird der obere Schieberkreis gröfser, der untere kleiner, und während für das der Achse abgewendete Cylinderende der Maximalausschlag die Compression und die Vorausströmung vergröfsert, die Voreinströmung und die Füllung verkleinert wird, findet für die Achsseite des Cylinders in allen Punkten das gerade Entgegengesetzte statt. Doch ist hervorzuheben, dafs der in diesem speciellen Falle charakterisirte Einflufs des Fehlergliedes nicht immer gleich auftritt und unter Umständen die Aenderungen des Füllungsgrades auch umgekehrt auftreten können.

In gleicher Weise wie die endliche Excenterstangenlänge berück-

sichtigt Prof. *Marks* auch die endliche Treibstangenlänge und entwickelt aus der allgemeinen Gleichung derselben:

$$x = R(1 - \cos\omega) - \frac{R^2}{2L}\sin^2\omega$$

die Formel für das Fehlerglied Z, nämlich: $(R \sin\omega)^2 = 2LZ$.

Der Werth $R \sin\omega$ läfst sich direct aus dem Diagramm abstechen; für die Parabel wird ein mit dem Scheitel in M geschlagener Kreis vom Radius L gezogen und der Abstand $SU = Z$ gibt sofort den Betrag, um welchen der Kolben näher der Achse rückt als wie er bei unendlich langer Treibstange stehen würde. Hier ergibt sich sofort, um wie viel mehr die endliche Schubstange den Füllungsgrad an beiden Cylinderenden beeinflufst, so dafs gerade aus diesem Grunde das Justiren auf gleiches Voreilen im Allgemeinen unzulässig wird.

In ähnlicher Weise hat *Marks* auch den Einflufs studirt, welchen bei Coulissensteuerungen die Anordnung des Excenterstangenangriffes *hinter* der Mittellinie des Coulissenbogens hervorbringt, und vergleicht die Richtigkeit all seiner Entwicklungen durch die entsprechenden direct vom Modell als Polardiagramme aufgezeichneten Diagramme.

Von speciellem Interesse sind noch die Untersuchungen, welche an demselben Modelle angestellt wurden über die störenden Bewegungen des Coulissensteins bei verschiedenen Arten der Aufhängung einer Stephenson'schen Coulisse. Auf Taf. 13 zeigt Fig. 2 das vom Apparat geschriebene Diagramm des Coulissensteins für eine Stephenson-Coulisse mit Angriff der Excenterstange in der Mittellinie des Coulissenbogens und Angriff des Hängeeisens in der Mitte des Bogens, Fig. 3 dieselbe Coulisse in der Mitte der Sehne aufgehängt, Fig. 4 im unteren Excenterstangenbolzen und Fig. 5 halbwegs zwischen diesem und dem Coulissenmittel, aber auch in der Mittellinie des Bogens aufgehängt. Die Curven folgen sich von oben nach unten entsprechend der tiefsten Stellung der Coulisse (Ausschlag des Steins $u = c$, halbe Coulissenlänge) bis zur höchsten Stellung und geben ein klares Bild der dabei auftretenden Veränderungen, deren Einflufs wohl kein Diagramm jemals vollständig darstellen wird.

Tower's Rotationsmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Wenn auch die in Fig. 6 und 7 Taf. 13 dargestellte Rotationsmaschine von *Beauchamp Tower* in Blackheath (* D. R. P. Kl. 14 Nr. 11 459 vom 11. März 1880) nicht viel brauchbarer sein wird als andere Maschinen mit rotirendem Kolben, ist sie doch des eigenartigen Grundgedankens wegen bemerkenswerth. Die Maschine ist nämlich nichts

anderes als ein in eine Hohlkugel eingekapseltes Cardanisches Gelenk, bei welchem das mittlere Kreuz zu einer vollkreisförmigen Scheibe *b* und die beiden Gabeln zu zwei halbkreisförmigen Flügeln *a* und *c* ausgebildet sind. Von diesen ist *c* auf die Welle *e* aufgekeilt, während *a* sich frei um einen festen Zapfen *d* dreht. Beide Flügel sind mit der Scheibe *b* durch abgedichtete Gelenke verbunden. Aus Fig. 6 ist die Anordnung von schmalen, auf Federn ruhenden Streifen *f* ersichtlich, durch welche die Dichtung gegen die Kugelfläche bewirkt wird.

Die Maschine ist, wie fast alle rotirenden Maschinen, sowohl als Motor, wie als Pumpe brauchbar. Die Ein- und Auslafsöffnungen *h* und *k* befinden sich in der Nähe der Welle *e* und des Zapfens *d* und stehen mit den Kanälen *H* und *K* in Verbindung. Die Wirkungsweise z. B. als Dampfmaschine ist nun hiernach folgende: Die eine schaukelnde Bewegung ausführende Scheibe *b* theilt den Kugelraum stets in zwei gleich grofse Kammern und jede derselben wird durch einen Flügel *a* bezieh. *c* wieder in zwei Abtheilungen getrennt, die jedoch bei der Drehung an Gröfse abwechselnd zu- und abnehmen. Es ist also nur nöthig, in die sich vergröfsernden Räume den Dampf einzuführen und ihn aus den sich verkleinernden Räumen abzuleiten. Dies wird hier durch die besondere Anordnung der genannten Dichtungsstreifen *f* erreicht, welche wie ein Schmetterlingshahn mit kreisförmigen Flügeln die Oeffnungen *h* und *k* allmählich öffnen und schliefsen. In den Figuren befindet sich *c* in seiner mittleren, *a* in der äufsersten Lage. In den oberen Raum zwischen *b* und *c* (Fig. 7) strömt bei *h* der Dampf ein, aus dem unteren tritt er durch *k* aus. Bei *a* findet der Wechsel in der Dampfvertheilung statt.

Statt des festen Zapfens *d* kann man auch eine Welle benutzen, welche, durch eine Stopfbüchse heraustretend, zugleich die Welle eines zweiten Motors oder einer Pumpe ist. *Whg.*

Latowski's Oelvertheilungsapparat.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Eine sorgfältige Schmierung des Schiebers bei Dampfmaschinen ist zwar schon lange als sehr wesentlich anerkannt worden; doch scheinen die bis jetzt gebräuchlichen Anordnungen zu diesem Zweck noch keine befriedigenden Resultate gegeben zu haben. Neuerdings ist nun *R. Latowski* in Oels (* D. R. P. Kl. 14 Nr. 13552 vom 15. November 1879) eine Einrichtung patentirt worden, durch welche eine Schmierung sämmtlicher Stege des Schieberspiegels in ihrer ganzen Breite zuverlässig erreicht werden kann.

Zwei Stutzen *S* (Fig. 8 und 9 Taf. 13), welche mit einander und

mit dem Oelbehälter *e* verbunden sind, werden auf den Schieberkasten dampfdicht aufgeschraubt, bezieh. an denselben angegossen. Zwei von den Stutzen ausgehende Bohrungen münden im Schieberspiegel bei *v* und *w*. In die Schieberfläche (wobei ein Trick'scher Kanalschieber angenommen ist) sind die winkelförmigen Nuthen *a* und *b* und die Quernuthen *c* und *d*, *n* und *m* eingearbeitet. *c* und *d* sowie die Querarme von *a* und *b* treten abwechselnd mit *v* und *w* in Verbindung (in Fig. 8 sind die Endstücke des Schiebers nach der Mitte gerückt gezeichnet); ebenso communiciren *n* und *m* und die unteren Enden von *a* und *b* zeitweise mit den in den Schieberspiegel eingearbeiteten Nuthen *o*, *r* und *s*.

Die Wirkungsweise der Einrichtung ist durch die Figuren 10 bis 14, in welchen der Schieber verkürzt und die sich deckenden Kanäle der Deutlichkeit wegen an einander grenzend gezeichnet sind, näher erläutert. In Fig. 10 hat sich der Schieber aus seiner Mittellage ein wenig nach links bewegt; die Nuth *a* fällt in ihrer ganzen Breite auf den linken äufseren Steg der Spiegelfläche, enthält Dampf von der Ausströmspannung und steht mit der Bohrung *v* in Verbindung. Es tritt nun der Kanal *d* mit der anderen Bohrung *w* in Communication, so dafs der frische Dampf in dieselbe eintreten, durch die Stutzen *S* durchblasen und das mitgerissene Oel in die Nuth *a* einspritzen kann. Bald darauf tritt die Nuth *b* — expandirten Dampf von der Spannung, die am Ende der Compressionsperiode im Cylinder herrscht, enthaltend — über den rechten inneren Steg des Spiegels und, sobald sie in ihrer ganzen Breite auf demselben liegt (Fig. 11), wird durch die Nuthen *o*, *n* und *r* eine Verbindung zwischen *a* und *b* hergestellt, worauf auch die Schmierung dieses Steges beginnt. Bei der Stellung Fig. 12 wird dieselbe durch Trennung der Kanäle *n* und *r* wieder unterbrochen, weil gleich darauf *b* über den Ausströmungskanal tritt. In Fig. 13 hört auch die Schmierung des linken äufseren Steges dadurch, dafs *a* und *v* aufser Verbindung treten, auf. Beim Rückgang des Schiebers wiederholen sich dieselben Vorgänge in umgekehrter Reihenfolge. In allen Lagen zwischen der in Fig. 10 gekennzeichneten und ihrer symmetrischen Stellung z. B. in der Lage Fig. 14, ist eine der Bohrungen *v* und *w* verschlossen, so dafs eine Oelvertheilung nicht stattfinden kann. Die Schmierung des rechten äufseren und des linken inneren Steges erfolgt beim Ausschlag des Schiebers nach rechts in gleicher Weise, wie oben für die anderen beiden Stege beschrieben wurde.

Bei der praktischen Ausführung wird bei den Verbindungskanälen *n*, *m*, *o*, *r* und *s*, wie auch bei den Nuthen *a* und *b* eine geringe Ueberdeckung anzunehmen sein. — Die Schieberfläche kann beliebig horizontal, vertical oder geneigt sein.

Ventilgehäuse von A. L. G. Dehne in Halle a. S.

Mit Abbildungen auf Tafel 13.

Dem durch die heutigen Ventildampfmaschinen gegebenen Vorbild entsprechend bringt *A. L. G. Dehne* in Halle a. S. (*D. R. P. Kl. 59 Nr. 13493 vom 22. Juli 1880) bei Pumpen vier getrennte Ventile an, deren Gehäuse aufsen cylindrisch nach gleichem Durchmesser abgedreht sind und in die Bohrung von vier am Cylinder seitlich angegossenen Kammern passen, in welchen sie sich beliebig vertauschen lassen, um Saug- und Druckseite nach Bedürfnifs wechseln zu können. Die Figuren 15 bis 18 Taf. 13 zeigen ein derartiges Saug- und ein Druckventil, die Fig. 19 und 20 die Anordnung am Cylinder.

Die Ventilachse liegt normal zur Gehäuseachse. Die mit dem Pumpencylinder communicirende Gehäuseöffnung liegt an der Stirnseite des Gehäuses beim Saugventil in dessen Achse, beim Druckventil etwas unterhalb derselben. Das Ventil wird durch eine Oeffnung des Gehäusemantels eingebracht, welche beim Saugventil durch einen eingeschraubten vollen Boden mit angegossener Führungsdülle für den Ventilstift geschlossen wird. Beim Druckventil ist dieser Boden durchbrochen. Die beiden Saug- bezieh. Druckventile stehen unter einander durch einen Kanal in Verbindung, an welchem das Saug- oder das Steigrohr angesetzt ist.

Kaselowski's und Franck's Feuerbüchsen ohne Stehbolzen.

Patentklasse 13. Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Bei den in Fig. 1 bis 7 Taf. 14 dargestellten Feuerbüchsen für Röhrenkessel von *E. Kaselowski* in Berlin (*D. R. P. Nr. 11379 vom 15. Januar 1880) und von *H. Franck* in Landsberg a. W. (*D. R. P. Nr. 11444 vom 28. Februar 1880) sind ebene Wände und die durch dieselben bedingten Verankerungen durch Stehbolzen u. s. w. ganz vermieden.

Kaselowski's Feuerbüchse (Fig. 1 bis 3) ist sowohl in dem inneren, wie in dem äufseren Mantel bis auf den unteren fehlenden Theil cylindrisch. Beide liegen excentrisch zu einander und sind unten, nach Zwischenlage eines Bodenringes *e* von mäfsiger Stärke, mit einander vernietet. Die innere Büchse *a* wird entweder aus gewelltem Kupferblech hergestellt (vgl. Fig. 1), oder sie erhält Verstärkungsringe von T-förmigem Querschnitt nach Art der Flammrohre bei Cornwallkesseln. Die innere und äufsere Thürwand sind durch den Thürring versteift und kugelförmig an die cylindrischen Theile angeschlossen. Die äufsere Thürwand ist ferner noch durch einen Träger *f* verstärkt, welcher mit

dem Langkessel durch zwei kräftige Anker *g* verbunden ist. Da der Ueberdruck auf den äufseren Mantel die Büchse unten aus einander zu biegen strebt, so ist unterhalb des Rostes eine Spannstange *s* angebracht. Die Rohrwand ist durch die Röhren selbst genügend versteift. Hinter der Feuerbrücke *k*, durch welche die unteren Röhrenreihen geschützt werden sollen, bleibt ein freier Raum, der zur Abführung der übergerissenen Asche o. dgl. und zur Zuführung von Luft dienen soll. (Ist die den Luftzug regulirende Klappe wie in Fig. 1 angebracht, so wird hier jedoch beim Vorwärtsfahren eher eine saugende Wirkung auftreten.)

Die Feuerbüchse von *H. Franck* ist aus zwei schräg abgeschnittenen Kegelmänteln zusammengesetzt. Die Verbindung beider Theile kann, entweder wie in Fig. 4 oder wie in Fig. 7 gezeigt, hergestellt werden; erstere Art ist schwieriger auszuführen, doch ist sie fester und die Nieten sind dem Feuer entzogen. Der Rost erhält hierbei ebenfalls eine kreisförmige Gestalt (vgl. Fig. 6). Nach der Zeichnung ist die Feuerbüchse für eine geringere Anzahl von Röhren, also mehr für Locomobilen als für Locomotiven bestimmt. Die Feuerröhren sind an der Feuerbüchsrohrwand etwas zusammengezogen und zwar zu dem doppelten Zweck, möglichst viel Röhren unterbringen zu können und die Feuergase durch den engen Eintrittsquerschnitt zu einer innigen Mischung zu zwingen.

Die Vortheile der beschriebenen Anordnungen sind unschwer zu erkennen. Die Feuerbüchsen sind billig, bequem zu reinigen, leicht auszuwechseln und einer Zerstörung durch verschiedene und wechselnde Dehnungen infolge der Temperaturunterschiede und Aenderungen nicht so ausgesetzt wie die durch Stehbolzen verankerten gebräuchlichen Constructionen.

Neuere Wasserstandszeiger mit Schwimmer.

Patentklasse 13. Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Die neueren Wasserstandszeiger mit Schwimmer sind entweder derartig eingerichtet, dafs der Schwimmer an einen Hebel angehängt ist, dessen Achse durch die Kessel- oder Gefäfswand hindurchgeht (in der Regel ohne Anwendung einer Stopfbüchse) und aufserhalb direct oder durch Räder u. dgl. mit einem Zeiger verbunden ist, oder es dient der Schwimmer dazu, in einer an beliebiger Stelle angebrachten Röhre einen durch eine Glaswand sichtbaren Zeiger zu bewegen. In diesem Falle kann das Glas der Einwirkung grofser Hitze entzogen werden, ohne dafs ein beweglicher Theil abgedichtet zu werden brauchte.

Zu der ersten Klasse gehört der in Fig. 8 und 9 Taf. 14 dargestellte Wasserstandszeiger von *M. Neuerburg* in Köln (* D. R. P. Nr. 4170 vom 25. Juni 1878). Der Schwimmer ist direct auf dem Hebel *E* befestigt, dessen Achse in der Höhe des normalen Wasserstandes durch die Kesselwand geht. Die Dichtung wird dadurch bewirkt, dafs der Bund *D* der Hebelachse *C* durch den Dampf gegen die Stirnfläche der langen Hülse *B* gepreſst wird. Die hier erzeugte Reibung wird nicht bedeutend sein.

Bei dem Apparat von *Th. Amphlett* in Kiew (* D. R. P. Nr. 11 666 vom 27. Mai 1880) ist ein besonderes Gehäuse auf den Kessel aufgesetzt. Der Schwimmer ist mittels einer Stange an einen Hebel angehängt, oder steht durch Zahnstange und Sector (vgl. Fig. 10 und 11 Taf. 14) mit der Zeigerachse in Verbindung; letztere ist mittels des conischen ventilartigen Absatzes gedichtet. An dem Gehäuse sind noch zwei Alarmpfeifen angebracht, deren Ventile bei zu hohem bezieh. zu tiefem Wasserstande durch den auf die Ventilstange aufgeklemmten Stellring *E* mittels der Winkelhebel *F* geöffnet werden.

Weniger gut als bei den beiden vorigen Apparaten dürfte die von *R. Fleischer* in Halle (* D. R. P. Nr. 5328 vom 27. September 1878) angewendete Dichtung der Achse sein. Dieselbe ist mit Hilfe zweier dünnwandiger concentrischer Stahlröhrchen b_1 und b_2 (Fig. 12 und 13 Taf. 14) von geringem Durchmesser bewerkstelligt; dieselben sind an dem einen Ende mit einander, an dem anderen Ende die äufsere mit der Gehäusewand, die innere mit der nach aufsen gehenden Welle fest verbunden, so dafs eine Drehung der letzteren nur vermöge der Elasticität der Röhrchen möglich ist. Es ist auf diese Weise allerdings eine vollständige Abdichtung zu erreichen; doch müssen die Röhrchen, wenn auch bei gröfseren Schwankungen des Schwimmers die Wirkung noch zuverlässig sein soll, aufserordentlich dünn und eng sein. Auch wird diese Einrichtung nicht sehr dauerhaft sein.

Zu der zweiten der oben genannten Klassen ist zunächst die sehr einfache Anordnung von *A. Büttner* in Uerdingen a. Rh. (* D. R. P. Nr. 11 996 vom 20. Juni 1880) zu rechnen, welche in Fig. 14 Taf. 14 zu ersehen ist. An das mit dem Kessel in der Höhe des Normalwasserstandes verbundene Gehäuse *h* ist das Wasserstandsglas *g* unten angehängt. In *h* befindet sich ein Schwimmer *s*, an welchem ein in das Glas hinabreichendes Stängelchen, welches unten eine Marke *n* trägt, befestigt ist. In dem Gehäuse *h* ist noch ein kleines Schauloch *f* angebracht, in welches mehrere durch Luftzwischenräume getrennte Glasscheibchen eingesetzt sind. — Da das Wasser in dem Wasserstandsglase bei einer derartigen Anordnung immer verhältnifsmäfsig kühl bleiben wird, so ist auch wohl nicht zu bezweifeln, dafs die Gläser bedeutend längere Zeit als gewöhnlich halten werden. Werden zweck-

mäfsige Vorrichtungen zum Reinigen der Verbindungsröhren angewendet, so dürfte dieser Wasserstandszeiger auch zuverlässig genug sein.

Bei dem Wasserstandszeiger von *Dupuch* (Fig. 15 und 16 Taf. 14) ist wieder wie bei dem von *Amphlett* ein auf den Kessel aufgesetztes Gehäuse *A* vorhanden. Der Schwimmer ist auch mittels des gebogenen Lenkers *G* an einem Hebel *L* aufgehängt. Die Achse desselben tritt jedoch nicht aus dem Gehäuse heraus, sondern es wird von dem Endpunkt des Hebels *L* durch einen zweiten Lenker die mit einer Marke versehene Stange *v* bewegt. Diese befindet sich in einem Gehäuse *E*, welches an den vorderen Stutzen *D* des Gehäuses *A* unter Einschaltung eines schlechten Wärmeleiters bei *F* angehängt und vorn durch eine Glasplatte verschlossen ist. Letztere ist von innen mit einem Kautschukring in den aufgeschraubten Deckel des Gehäuses *E* eingelegt, so dafs sie durch den im Inneren von *E* herrschenden Druck angepreſst wird. Die Stange *v* hat oben einen ventilartigen Ansatz, welcher mit Hilfe der Schraube *C* fest auf seinen Sitz gepreſst werden kann. Hierdurch kann das Gehäuse *E* von *A* abgeschlossen werden, wenn etwa zur Reinigung o. dgl. die Glasplatte herausgenommen werden soll. Wird nach dem Einsetzen derselben die Verbindung wieder hergestellt, so tritt das Condensationswasser, welches sich in dem Stutzen *D* immer ansammeln und keine sehr hohe Temperatur haben wird, in *E* ein; es kann demnach niemals der heifse Dampf mit der Glasplatte in Berührung treten. Die Verlängerung des Hebels *L* über die Drehachse hinaus öffnet das Ventil der Alarmpfeife bei zu hohem oder zu tiefem Wasserstande. Das die Schwimmerstange mit dem Hebel *L* verbindende Gelenk wird in Schlitzen des Rohres *O* vertical geführt. (Nach der *Revue industrielle*, 1880 S. 294.)

Der vielen Gelenke wegen, welche allerdings mit einigem Spielraum ausgeführt sein können, dürfte diese Construction, wenn sie auch manche Vorzüge besitzt, nicht besonders empfehlenswerth sein.

Einfacher und gleichsam eine Umkehrung der *Büttner*'schen Anordnung ist der Wasserstandszeiger von *Gerkine-Ledent*. Die oben geschlossene Glasröhre *J* (Fig. 17 Taf. 14), in welche der mit der Schwimmerstange verbundene Zeiger *t* hineinreicht, befindet sich hier *über* dem Gehäuse, der Schwimmer im Kessel selbst. Die Röhre steht demnach dem heifsen Dampfe immer offen; es wird sich auch an der Wandung derselben leicht Condensationswasser niederschlagen und sie trüben; dennoch soll der Apparat sich bewährt haben und von der Gesellschaft *John Cockerill* in Seraing und vielen anderen belgischen und französischen Werken seit längerer Zeit mit Vorliebe verwendet werden. An dem Gehäuse *B* ist aufser der Alarmpfeife *S* noch ein Manometer *M* angeschraubt; erstere wird durch Anstofsen der kleinen Platte *p* an die Hebel *l* zum Tönen gebracht. (Nach *Revue industrielle*, 1880 S. 384.)

Brotherhood's Luftcompressionspumpe.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Die Leistungsfähigkeit trockener Luftcompressoren nimmt bei wachsender Pressungshöhe ziemlich rasch ab, weil der Einfluſs der Kolbenundichtheit und der schädlichen Räume zu beträchtlich wird. Diesem Uebelstand begegnet *P. Brotherhood* in Paris (* D. R. P. Kl. 27 Nr. 13273 vom 20. August 1880), indem er die Compression sich in drei Perioden und in verschiedenen Räumen vollziehen läſst. Die auf diesem Gedanken gründende Pumpe ist in Fig. 18 und 19 Taf. 14 abgebildet. Dieselbe besteht aus den beiden Cylindern A und B mit den durch das cylindrische Zwischenstück D_1 unter einander verbundenen Kolben D und E; das Zwischenstück D_1 ist gegen beide Cylinder durch den Ring c abgedichtet. Der Kolben D saugt beim Niedergang durch die im Deckel des Cylinders A angebrachten vier Ventile F; bei seinem Aufgang wird die angesaugte Luft durch drei Kolbenventile o unter den Kolben in den vom Zwischenstück D_1 frei gelassenen Cylinderraum gedrängt und entsprechend zusammengepreſst. Beim folgenden Kolbenniedergang muſs die bereits gepreſste Luft durch die Kanäle h_1 und Ventile h unter gleichzeitiger Pressungssteigerung zwischen den Ring c und den Kolben E treten, um von diesem schlieſslich beim Aufgang noch mehr zusammengedrückt und durch das Ventil k und Schlangenrohr S in den Accumulator gedrängt zu werden.

Die Zuführung des Kühlwassers zu den Cylindern erfolgt in der Weise, daſs dasselbe aus dem Rohr H, welches mit der Wasserleitung beständig in Verbindung steht, durch ein Ventil l beim Kolbenniedergang ausströmt und den Hohlraum des Verbindungskörpers D_1 füllt, beim Kolbenaufgang aber durch das in das Rohr H geschobene Rohr G und das Ventil m zum Theil wieder entweicht, um in den äuſseren Kühlmantel, welcher auch die Rohrschlange S umschlieſst, zu gelangen. Aus dem Mantel R läuft das überschüssige Wasser durch ein Ueberlaufrohr U ab. Die so erzielte beständige Erneuerung des Kühlwassers muſs natürlich eine ausgiebige Wirkung sichern.

Die Construction ist gehörig durchdacht, doch etwas complicirt. Durch Kupplung zweier oder mehrerer gewöhnlicher Compressionspumpen, von denen eine zur anderen liefert, läſst sich derselbe Zweck wohl in einfacherer Weise erreichen.

Schlauchkupplung von M. G. Imschenetsky in St. Petersburg.

Mit Abbildungen auf Tafel 14.

Bei den bisherigen nach Art eines Bajonetverschlusses eingerichteten Schlauchkupplungen greifen zwei Nasen des einen durch zwei entsprechende Schlitze des anderen Theiles, so dafs durch Drehung beider Hälften gegen einander der Schlufs erfolgt. Zur Sicherung der Verbindung, welche durch Zurückdrehen zu lösen ist, gestaltet man die von den Nasen berührten Flächen schwach schraubenförmig. Als Uebelstand macht sich bei diesen Constructionen das ziemlich starke Drehen der beiden Kupplungshälften gegen einander fühlbar. Bei der Schlauchkupplung von *Michael G. Imschenetsky* in St. Peterburg (* D. R. P. Kl. 47 Nr. 13 314 vom 5. September 1880) ist dieser Uebelstand durch einen besonderen mit Schraubenflächen versehenen Anzugring vermieden.

Diese Kupplung besteht aus den beiden Köpfen a und b (Fig. 20 bis 23 Taf. 14), dem Anzugring c und dem Dichtungsring d. Der Schlauchkopf a hat an seinem Ende eine Erweiterung e zur Aufnahme des Kopfes b und am Boden der Erweiterung eine schwache Ausdrehung zur Aufnahme und zum Festhalten des Dichtungsringes d; er endigt in eine Flansche f, welche zur Anlage des Anzugringes c dient. Den zwei gegenüber liegenden Schlitzen g entsprechen im Anzugring c zwei Schlitze g_1. Ist der Anzugring c bis zur Anlage an f auf den Kopf a gesteckt, so schraubt man dicht dahinter zwei Stifte h in die Wandung e, um ein Herabgleiten des Ringes c beim Nichtgebrauch der Kupplung zu verhindern.

Der Schlauchkopf b trägt aufsen zwei sich gegenüber stehende Nasen n, welche bequem in den Schlitzen g bezieh. durch die Schlitze g_1 des Ringes c gleiten können. Der Ring c hat an der Schlauch- oder Rohrseite zwei von den Schlitzen g_1 ausgehende Schraubenflächen i, welche beim Drehen des Ringes hinter die Nasen n greifen und durch Weiterdrehen den Schlauchkopf b mit seiner Endfläche gegen den Dichtungsring d pressen. Ueber g_1 hat der Ring Ansätze m, welche gleichzeitig zum Angriff eines Schlüssels oder Bleihammers beim Anziehen bezieh. Lösen der Kupplung dienen.

A. Walkner's fahrbares Sägegatter.

Mit einer Abbildung auf Tafel 15.

Das transportable Sägegatter von *A. Walkner* in Altötting, Bayern (* D. R. P. Kl. 38 Nr. 13 812 vom 26. October 1880) soll einerseits eine

bessere und leichtere Fundamentirung auf freiem Felde und andererseits durch eine Aenderung im Antrieb den für diese Maschinen in so hohem Grade erforderlichen ruhigen, stofsfreien Gang ermöglichen.

Die auf dem Wagengestell fest gelagerte Wange *B* trägt das Sägegatter in den senkrechten Böcken *C*, welch letztere zur Aufnahme der Führungen, sowie zur Lagerung der Achsen des Schaltwerkes *T* und der Walzen D, D_1 dienen. Unterhalb der Wange *B* sind die Lager für die Wellen *E* und *F* befestigt, welche erstere die Stirnräder *R*, die Riemenscheibe und das Schwungrad *S* aufnimmt, während auf letztere die Stirnräder R_1 aufgekeilt sind, die mit Zapfen versehen zugleich als Kurbelscheiben für die Pleuelstangen *N* dienen.

Zur festen Stützung gegen Seiten- und Längsschwankungen dient folgende Vorrichtung. Am oberen Ende der Böcke *C* ist drehbar auf jeder Seite des Gattergestelles eine Stütze *G* angebracht, die am Fufse eine Klaue und zwei Oesen trägt. Die Klaue soll ein Brett in dem Erdboden stützen, die Oesen zwei Zugstangen *H* aufnehmen, welche mit den Bremsschuhen *J* in Verbindung stehen, durch welche die Wagenräder bei entsprechendem Anziehen der Schrauben *K* festgestellt werden. Den Vorderwagen mit seinem Drehschemel stellt eine Gabel *M* fest. Das Gestänge *H* und *G* bedingt eine starre Verbindung dieser Theile.

Der Antrieb erfolgt vom Motor aus mittels Riemens. Die Art der weiteren Bewegungsübertragung durch zwei Stirnräderpaare soll erreichen, dafs der Angriffspunkt der auf beiden Seiten des Gatters angebrachten Pleuelstangen *N* nahezu in dieselbe Ebene, in welcher der Antrieb erfolgt, zu liegen kommt. Hierdurch soll der Gang so stofsfrei und ruhig werden, dafs weitere Vorkehrungen zur Vermeidung von Vibrationen, als die angegebenen, unnöthig sind.

Zur weiteren Kennzeichnung der Construction sei angegeben, dafs eine mit dem Gatterrahmen verbundene Lenkerstange in üblicher Weise das Schaltwerk *T* betreibt und die Zu- und Abführung der Bäume durch zwei Wagen *U* geschieht, die auf der Wange *B* und weiterhin auf einer Strafse *V* laufen, welche eine schiefe Ebene bildend in beliebiger Länge mit der Wange in passende Verbindung gebracht werden kann. *Mg.*

Heyn's Sägekappe für Sägegatter.

Mit einer Abbildung auf Tafel 15.

Die bisher gebräuchlichen Sägekappen zeigten den Uebelstand einer allmählichen Ausbiegung der unteren Seitenklappen, welche in Folge des Spannungsdruckes des Sägeblattes eintrat. Diesem Uebelstand

will eine Construction von *J. Heyn* in Stettin (*D. R. P. Kl. 38 Nr. 13749 vom 23. October 1880) in folgender Weise begegnen.

Die Ansätze *E* (Fig. 2 Taf. 15) an den Seitenblättern *C* gehen etwas über diese hinaus; an der Säge *D* sind dem entsprechend zu beiden Seiten die Leisten *F* angenietet, welche die Verlängerung der Ansätze *E* einschliefsen. Hierdurch ist es unmöglich, dafs ein seitliches Ausbiegen der Seitenblätter *C* eintritt; ferner erreicht man den Vortheil, die Seitenblätter *C* der Kappen bedeutend schwächer fertigen zu können, was bei Vollgattern den weiteren Vortheil nach sich zieht, die Sägen näher an einander rücken und demnach dünnere Bretter auf Vollgattern schneiden zu können, als bislang möglich war.

Schuhmacher's Apparat zum Drehen vielkantiger Stäbe.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Die ziemlich primitive Einspannvorrichtung zum Drehen eckiger Gegenstände von *Weifse* (1880 237*357) ist durch den Apparat von *J. Schuhmacher* in Berlin (*D. R. P. Kl. 38 Nr. 13584 vom 15. Juni 1880) in bester Weise vervollkommnet. Nahe dem Umfang einer Planscheibe (Fig. 3 und 4 Taf. 15) sind in genauen Abständen vom Mittelpunkt derselben eine gröfsere Anzahl von Spindeln in bezügliche Bohrungen drehbar eingepafst. Auf der äufseren Seite jeder Spindel *a* sitzt ein Zahnrad *b*, in welches der äufsere Arm eines an der Planscheibe angebrachten Winkelhebels *c* eingreift, während dessen anderer innerer Arm in den Zahnlücken eines Zahnkranzes *d* liegt, welcher durch vier hakenförmige Halter an der Planscheibe geführt wird. Durch diese Verbindung ist es ermöglicht, mittels einer Verdrehung des Ringes *d* sämmtliche Zahnräder bezieh. sämmtliche Spindeln auszulösen oder festzustellen. Damit aber nach erfolgter Auslösung der Spindeln *a* durch den Ring *d* diese keine selbstständigen Verdrehungen zu machen vermögen, sind sie mit einander genau parallel stehenden Kurbeln *e* versehen, die durch einen schmiedeisernen Ring *f* mit einander so gekuppelt sind, dafs die Verdrehung einer Spindel ohne gleichzeitige ebenmäfsige Verdrehung sämmtlicher anderer Spindeln unmöglich wird. Die auf den Spindeln steckenden Hölzer sind demnach auch gezwungen, sich in genau gleichen Mafsen und Zeiten gemäfs der vorgeschriebenen Theilung zu drehen.

Die Zähnezahl der Spindelrädchen *b* ist hier auf 24 angenommen, wodurch man in den Stand gesetzt ist, den eingespannten Holzstäben je nach dem Grade der Verdrehung einen 3, 4, 6, 8, 12 und 24eckigen Querschnitt zu geben. Durch die leichte Umspannung und Wendung der Arbeitstücke ist es möglich, verschiedene Glieder eines profilirten

Stabes mit verschiedenen Abkantungen zu versehen, oder auch, da die Centrirung eine sehr scharfe ist, einzelne Glieder auf der gewöhnlichen Drehbank rund zu drehen, so dafs z. B. Basis und Kapitälplatte einer Säule vierkantig und der dazwischen liegende Schaft am Basisende 24flächig, am oberen Ende rund hergestellt werden kann.

Der Apparat wird in gleicher Weise, wie bei *Weifse*, in die Drehbank gespannt und an einem Messer vorbeigeführt. Bei dem grofsen Gewicht eines gefüllten Apparates werden für solche Arbeiten schwerere Drehbänke erforderlich. *Mg.*

Lichthardt's combinirte Vor- und Nachbohrmaschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Der Unterschied der Maschine von *Chr. Lichthardt* in Dortmund (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 9206 vom 23. September 1879) gegenüber den bis jetzt zu diesem Zwecke benutzten Bohrmaschinen besteht darin, dafs in dem Werkstück sämmtliche Löcher zunächst mit einem kleinen Bohrer vorgebohrt und dann mit einem zweiten gröfseren nachgebohrt werden, wodurch eine gröfsere Genauigkeit und vermehrte Leistung erzielt wird. Damit letzteres bequem von einem Arbeiter ausgeführt werden kann, ist, wie aus Fig. 5 bis 7 Taf. 15 ersichtlich, an einer Bohrmaschine seitlich eine kleine Radialbohrmaschine angebracht. Gleiche Buchstaben in der Zeichnung bezeichnen gleiche Theile.

Die Bohrspindeln *a* und *b* beider Maschinen haben eine gemeinschaftliche Antriebwelle *n* und sind mit Selbstgang versehen. Um beim jedesmaligen Wiedereinstellen der beiden Bohrer keine Zeit zu verlieren, sind die Geschwindigkeiten der letzteren so gewählt, dafs während ein vorgebohrtes Loch fertig gebohrt wird, ein zweites vorgebohrt ist.

Wenn man Gegenstände, wie z. B. Winkeleisen, mit gleichen Theilungen zu bohren hat, ist zum genauen und leichteren Einstellen eine Vorrichtung *p* mit einem verticalen verschiebbaren Körnerstift *g* angebracht, welcher stets in die vorgezeichnete Körnervertiefung einzustellen ist.

Zum leichteren Verschieben und Einstellen langer schwerer Gegenstände dient ein Hebel *e*; indem dessen Zapfen *r* in eins der gebohrten Löcher gelegt wird, läfst sich der zu bohrende Gegenstand leicht damit nach links und rechts verschieben.

An dem Bohrtische *g* befindet sich zur Aufnahme des überflüssigen Schmiermaterials von den Bohrern eine Rinne *s*, aus welcher dasselbe wieder in den unteren Theil des Bohrmaschinengestelles *t*, welches gleichzeitig als Schmierbehälter dient, zurückfliefst; aus diesem wird

dasselbe mittels Centrifugalpumpe in den oberen Theil u des Gestelles geschafft, von wo es den Bohrern wieder durch die Röhrchen v und w zugeführt wird.

A. Pujol's Weinpresse.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Die Weinpresse von *A. Pujol* in Puisserguier, Frankreich (* D. R. P. Kl. 58 Nr. 12582 vom 12. Juni 1880) ist eine einfache Spindelpresse, welche jedoch die Eigenthümlichkeit aufweist, dafs die Prefsmutter bei beiden Bewegungsrichtungen des schwingenden Antriebhebels geschaltet wird. Die Mutter G der Prefsspindel H (Fig. 8 bis 10 Taf. 15) stützt sich auf den Träger I und ist mit einer Schaltscheibe F verbunden, in deren Lücken zwei Schaltkegel E, E_1 treten. Der Kegel E sitzt unmittelbar in der Hülse B des Antriebhebels A, der andere Kegel E_1 aber in einem Backen C, welcher durch eine Verzahnung in die Hülse B eingreift und wie C_1 um einen Zapfen schwingt, der auf dem am Träger I befestigten Bogenstück D sitzt. Der Backen C schwingt demnach gleichzeitig und zwar in entgegengesetzter Richtung mit dem Antriebhebel. Da nun die Schaltkegel E, E_1 vermöge einseitiger Abschrägung nur nach einer Richtung die Schaltscheibe F mitnehmen, bei der Bewegung nach der anderen Richtung aber aus deren Lücken heraustreten, so wird, symmetrische Anordnung dieser beiden Klinken vorausgesetzt, beim Hingang des Hebels A die Klinke E das Schaltrad mitnehmen, E_1 dagegen aufser Eingriff treten, während beim Zurückschwingen des Hebels A die Klinke E_1 als Mitnehmer wirkt und E lose mitgeht.

Neuerungen an Badeöfen und heizbaren Badewannen.

Bei der Construction von Badeöfen richtet sich das Bestreben auf eine möglichst zusammengedrängte, daher wenig Platz beanspruchende Anlage und eine möglichst schnelle Erwärmung des Badewassers neben gröfster Ausnutzung der Brenngase, bezieh. auf Heizmaterialersparnifs. Auf frühere Mittheilungen (1880 237 330) verweisend, sind in Folgendem eine Reihe neuer Constructionen besprochen.

Der Badeofen von *Jos. Blank* in Heidelberg (* D. R. P. Kl. 85 Nr. 13694 vom 19. October 1880) gehört zur Klasse der verticalen Oefen, welche neben der Badewanne aufgestellt und mit dieser in üblicher Weise verbunden werden. Auf einem gufseisernen Untersatz, in welchem sich der Aschenkasten befindet, steht ein verticaler Blech-

cylinder. Derselbe ist durch eine horizontale Scheidewand in zwei ungefähr gleiche Räume getheilt, dessen oberer das kalte Wasser aus der Leitung aufnimmt und durch ein bis zum Boden des unteren Behälters reichendes Rohr in diesen weitergibt. Hier befindet sich in einem concentrischen Cylinder die Heizvorrichtung, die durch eine Seitenthür im Kessel beschickt wird. Um eine möglichst grofse Heizfläche zu erzielen, ist der Heizcylinder von einem Schlangenrohr umzogen, durch welches das Wasser von unten nach oben strömt; ferner sind die einzelnen Windungen der Schlange durch Querrohre in drei Schichten über einander verbunden, welche letztere also quer durch die Feuerbüchse führen. Diese Schlangenrohranordnung mit den Querrohren bietet neben der Gröfse der Heizfläche der Feuerbüchse die Wahrscheinlichkeit einer schnellen Erwärmung des Badewassers. Es ist aber die Verbindung der Querröhren mit der Heizschlange schwerlich lange dicht zu halten und ebenso wenig werden die Stellen, an welchen diese Querrohre die Wandung der Feuerbüchse durchdringen, nicht lange dicht bleiben können; vielmehr wird schon die Ausdehnung und Zusammenziehung der Röhren nach der ersten Benutzung genügen, um den Ofen unbrauchbar zu machen.

Der Badeofen von *C. Kneip* in Berlin (*D. R. P. Kl. 36 Nr. 7572 vom 18. Februar 1879) unterscheidet sich im Aeufseren von einem gewöhnlichen Mantelofen in keiner Weise. Im unteren Theil eines verticalen Cylinders befindet sich die Feuerung, deren Rauchrohr durch die senkrechten cylindrischen Heifswasserbehälter in den Schornstein geht. Ueber diesem Wasserbehälter liegt im obersten Theil des Ofens ein Gefäfs, welches mit der Wasserleitung durch einen Schwimmkugelhahn in Verbindung stehend immer gefüllt ist und in gleicher Weise den Wasserkessel durch ein Rohr stets gefüllt hält. Um den geheizten Wassercylinder ist ein Blechmantel angebracht, der im unteren Theil Löcher besitzt, durch welche im Sommer bei Benutzung des Badeofens stets frische Luft einströmen und so die Ausstrahlung der Wärme vom geheizten Wassercylinder in das Zimmer verhindern soll. Wenn dagegen im Winter das Zimmer mitgeheizt werden soll, so werden die Schieber verstellt!

Bei der Heizvorrichtung von *W. Walter* und *K. Stumpf* in Crefeld (*D. R. P. Kl. 85 Nr. 5355 vom 23. August 1878) wird die abgehende Wärme eines Küchenherdes zur Erwärmung des Badewassers derart benutzt, dafs die Rauchgase, ehe sie vom Herd in den Schornstein treten, in einem ∩-förmigen Rohr durch den Wasserbehälter strömen. — Wie lange die Bereitung eines Bades unter Benutzung ihrer Apparate dauern wird, haben die Erfinder leider anzugeben vergessen.

Der Heizofen von *Chr. Friedleben* in Frankfurt a. M. (*D. R. P. Kl. 36 Nr. 1517 vom 1. Januar 1878) benutzt eine Leuchtgasfeuerung.

Ein aus mehreren senkrechten Röhren und zwei wagrechten ringförmigen Behältern zusammengesetzter Röhrenkessel, der in einem wasserdichten Metallgefäfs eingeschlossen ist, steht durch zwei die äufsere Gefäfswand durchdringende Röhrenstutzen mit dem Schornstein in Verbindung. Im Inneren des metallenen Behälters unterhalb des ringförmigen Theiles des Wasserraumes liegt ein Kranz mit Gasbrennern, zu welchem Luft und Gas von oben hingebracht werden. Den ganzen Apparat kann man direct in das zu erwärmende Wasser eintauchen.

Im oberen Theil des ebenfalls verticalen cylindrischen Badeofens von *J. M. Bofshardt* in Düsseldorf (* D. R. P. Kl. 85 Nr. 12 189 vom 11. Mai 1880) ist an der Wandung ein mit der Wasserleitung verbundenes gebogenes horizontales Rohr befestigt, auf welchem drei selbstschliefsende Hähne sitzen. Der eine dieser Hähne speist die Wanne, der andere den Badeofen und der dritte die Brause durch besondere Rohre mit kaltem Wasser und hat ferner das Rohr des ersten Hahnes auch den Zweck, das erhitzte Wasser in die Wanne zu leiten. Die Regulirung der Hähne findet durch Hebel vom Bade aus statt. Zur Controlirung der Wasserwärme im Ofen ist an dessen Wandung in seinem Innern ein hohler luftdicht geschlossener Cylinder befestigt, welcher oben einen geraden, unten einen concaven Boden hat. Der obere Boden wird sich bei einer gewissen, vorher zu bestimmenden Temperatur, da er ganz vom Wasser umgeben ist, heben, dadurch einen elektrischen Leitungsstrom schliefsen und so eine Glocke zum Tönen bringen. Bei einer noch höheren Temperatur endlich wird der Boden einen Hebel heben und den selbstschliefsenden Hahn öffnen, welcher kaltes Wasser in den Ofen führt, bis die Temperatur des Wassers wieder die normale ist.

Je nachdem der Badeofen das Zimmer mitheizen soll oder nicht, verschiebt *Jos. Schwärmer* in Düsseldorf (* D. R. P. Kl. 85 Nr. 8940 vom 5. Juli 1879) den Rost in verticalen Führungen nach oben oder unten durch einen von aufsen zu lenkenden Hebel. Die der Zerstörung durch das Feuer ausgesetzten Theile sind lose eingesetzt und können leicht ausgewechselt werden.

Zu den horizontalen Badeöfen, welche aber in gleicher Weise wie die verticalen mit der Wanne durch Röhren verbunden sind, gehört die Construction von *Aug. Riemann* in Berlin (* D. R. P. Kl. 36 Nr. 5823 vom 16. Juni 1878); sie ähnelt einem Dampfkessel mit innerer Feuerung. Das Wasser umspült das von Siederohren durchkreuzte Heizrohr und strömt zwischen Ofen und Wanne, so dafs ersterer sehr klein sein kann. Das Eigenthümliche dieses Ofens liegt in der hohlen, nach unten offenen Feuerbrücke, in welcher das Wasser neue, sehr wirksame Heizflächen findet. — Für senkrechte Oefen bildet der Erfinder das Heizrohr aus fünf auf einander gesetzten conischen Röhren,

deren beide obersten mit sehr weiten Oeffnungen gegen einander gesetzt sind; an den Verbindungsstellen derselben liegt ein beim Betriebe mit einer Klappe derart theilweise geschlossener Ring, dafs die Gase nicht vertical auf dem kürzesten Wege in die Esse gelangen können, sondern an der Wandung der weiten conischen Röhren entlang streichen müssen.

Bei dem Badeofen von *Eschebach und Haufsner* in Dresden (* D. R. P. Kl. 85 Nr. 10812 vom 14. März 1880) ist noch ein besonderer Vorwärmer benutzt, welcher sowohl mit dem Ofen, wie mit der Wanne in Verbindung steht derart, dafs von beiden Rohren zwischen Ofen und Wanne je ein Rohr in den Vorwärmer abgeht; diese Stelle ist durch je einen Dreiweghahn ersetzt. So lange das Wasser in der Badewanne zu erwärmen ist, sind beide Dreiweghähne so gestellt, dafs die Verbindung nur zwischen Ofen und Wanne stattfinden kann. Hat das Wasser in der Wanne die nöthige Wärme erreicht, so werden die Hähne verstellt und Ofen und Vorwärmer treten mit einander in Verbindung. Es wird nun das Wasser bei dem Umlauf zwischen Ofen und Vorwärmer erhitzt werden, so dafs in letzterem während der Benutzung des einen Bades gleichzeitig ein zweites Bad vorbereitet wird. Während dieses wieder benutzt wird, wird der Behälter wieder mit frischem Wasser gefüllt.

Bei solchen Circulirbadeöfen war es ein Uebelstand, dafs nach der völligen Erwärmung des Bades nach Abschliefsen der Verbindungsrohre, das Feuer gelöscht werden mufste, um Dampfentwicklung zu verhindern. Die vorige Construction umgeht diesen Umstand durch den eingeschobenen Wasserbehälter, während *H. Israelowicz* in Bromberg (* D. R. P. Kl. 85 Nr. 11690 vom 28. April 1880) dies durch Anbringung eines Dreiweghahnes in dem oberen Verbindungsrohr zwischen Ofen und Wanne in folgender Weise erreicht. Der Hahn wird so angebracht, dafs beim Abschliefsen der Verbindung nach der Wanne ein seitlicher Austritt des Wassers durch eine dünne Röhre erfolgen kann, welche in ein Gefäfs mündet. Bei steigender Dampfspannung im Ofen soll durch diese Röhre dem Dampfe ein freier Abzug gewährt werden.

Wir gehen zur Betrachtung von heizbaren Badewannen über, d. h. zu solchen Wannen, an denen irgend eine Vorrichtung angebracht ist, welche ohne besonderen Badeofen eine Erwärmung des Badewassers gestattet; diese wird bei der Construction von *F. Butzke* in Berlin (* D. R. P. Kl. 85 Nr. 4337 vom 2. August 1878) folgendermafsen erreicht. Am unteren Theile der Badewanne ist zu beiden Seiten rings herum laufend ein Rohr von halbkreisförmigem Querschnitt angebracht, um welches herum das Wasser in einer Ausbauchung der Wanne spülen kann. An einem Ende der Wanne mündet dieses Rohr über

einer Heizkammer, während auf der anderen Seite der Abzug der Rauchgase stattfindet.

Bei der Fufsbadewanne von *H. Alisch* in Berlin (* D. R. P. Kl. 85 Nr. 5918 vom 25. December 1878) sind gewöhnliche Erdölbrenner unterhalb der Badewanne angebracht; letztere umschliefst die Brenner nach allen Seiten.

O. Krüger in Berlin (* D. R. P. Kl. 85 Nr. 5842 vom 3. December 1878) bringt unterhalb der Badewanne eine kupferne Schlange an, deren beide Enden in die Wanne einmünden. Diese Schlange wird direct irgendwie geheizt. Die Heizgase werden aber von einer Glocke aufgefangen und durch ein Rohr, welches rings um die Wanne herum läuft, abgeleitet.

Die Badewanne von *J. H. F. Prillwitz* in Berlin (* D. R. P. Kl. 85 Nr. 7084 vom 22. November 1878) hat im Innern rings um den Boden eine Ausrundung, welche durch ein mit seinem oberen Rande an der Wanne fest genietetes, unten aber offenes, schräg abstehendes Blech überdeckt wird. Die untere Kante dieses Bleches berührt beinahe den Boden und läfst nur einen Schlitz seiner ganzen Länge nach offen. Die Heizvorrichtung, wie bei allen diesen Anordnungen eine Lampe, befindet sich am Fufsende der Wanne unterhalb eines dort halbkreisförmig hervorspringenden Rohransatzes. Der Umlauf des Wassers wird hierdurch in sehr kräftiger Weise gefördert.

Zum Schlusse sei noch eines selbstthätigen Ueberlaufes mit Signalvorrichtung für Badewannen von *J. M. Bofshardt* in Düsseldorf (* D. R. P. Kl. 85 Nr. 12269 vom 11. Mai 1880) erwähnt. Steigt das Wasser in der Wanne, so wird es sich auch in einem neben ihr angebrachten und mit ihr verbundenen Schwimmergehäuse höher stellen, der Schwimmer wird steigen und den Hebel des Entwässerungsventiles der Wanne heben, so dafs das Wasser aus der Wanne ablaufen kann. Gleichzeitig mit dem Oeffnen des Entwässerungsventiles bringt die Schwimmerstange die beiden Pole eines Elektromagnetes in Verbindung, wodurch eine Glocke zum Tönen kommt. Mit dem Sinken des Wassers in der Wanne sinkt der Schwimmer; das Entwässerungsventil schliefst sich wieder und die elektrische Leitung wird unterbrochen. Dieses Spiel wiederholt sich, bis der Wasserzufluſs abgestellt ist. *Mg.*

Ueber Neuerungen an Wassermessern.

Mit Abbildungen auf Tafel 16.

(Patentklasse 42. Fortsetzung des Berichtes S. 366 Bd. 237.)

Mit den jetzt gebräuchlichen nassen Gasmessern stimmt im Princip der Wassermesser von *Ch. H. Bacon* in Boston (Erloschenes * D. R. P.

Nr. 9465 vom 26. September 1879) überein; nur die Mefstrommel hat eine etwas abweichende Form und als Sperrflüssigkeit ist Quecksilber gewählt.

Der Wassermesser von *H. Kröger* in Buckau-Magdeburg (*D. R. P. Nr. 9809 vom 13. September 1879) ist in drei verschiedenen Constructionen aufgeführt. Die erste Anordnung ähnelt dem Wassermesser von *Rosenkranz* (1880 237*283). Auch hier rotirt ein Flügelrad in einem ringförmigen Kanale. Ein- und Ausgang sind ebenso gegen einander versetzt, wie dort. Nach der zweiten Construction ist der Kanal durch eine mitrotirende horizontale Scheibe in zwei Hälften getheilt. Die auf der Scheibe sitzenden Flügel ragen sowohl nach der oberen, wie nach der unteren Hälfte vor und das Wasser mufs zuerst die obere, dann die untere Hälfte durchlaufen. Noch weiter ausgebildet ist diese Idee in der dritten Construction. Es sind zwei über einander liegende Kanäle angeordnet und in jedem ein Reactionsrad. Das Wasser tritt in den oberen ein, durchströmt denselben, gelangt durch einen schräg abwärts laufenden in den unteren Kanal und setzt so beide Räder in Umdrehung. Die Uebertragung auf das Zählwerk geschieht wie gewöhnlich.

Unter Nr. 10101 vom 21. December 1879 ab hat sich *H. Kröger* noch einen Wassermesser patentiren lassen, welcher in Fig. 1 Taf. 16 dargestellt ist. Zwischen Zufluſs *B* und Abfluſs *C* ist in dem Gehäuse *A* ein Flügelrad *E* excentrisch angeordnet. Dasselbe ist zum Theil von einem Ringkanal umgeben, welcher gebildet wird durch den Cylinder *F* und die Ringstücke *N* und *J*. Die Länge der letzteren mufs so bemessen sein, dafs bei jeder Stellung des Rades *E* stets der Abfluſs *C* durch die Flügel so gedeckt ist, dafs kein Wasserdurchgang ohne Bewegung des Rades möglich ist. Nach einer zweiten Construction fehlen die Ringstücke *N*, *J* und der Cylinder *F*. (Dieses Patent ist inzwischen erloschen.)

Das wesentlich Neue an dem Wassermesser von *Franz Fried* und *Joh. Oswald* in Frankfurt a. M. (Erloschenes *D. R. P. Nr. 10171 vom 23. August 1879) besteht in der Anwendung von Erweiterungen in der Rohrleitung vor und hinter dem Wassermesser, um durch plötzliche Querschnittsänderungen die Geschwindigkeit des in den Apparat strömenden und aus demselben austretenden Wassers möglichst zu verringern. Im Uebrigen besteht der Wassermesser aus einem in 4 oder 6 Kammern eingetheilten Mefsrade, welches in ein Gehäuse dicht, aber leicht gehend eingeschliffen ist. Die Drehung des Rades wird durch Excenter, Hebel und Sperrklinke auf das Zählwerk übertragen. Ein zweiter Sperrkegel hindert, ähnlich wie bei Gasmessern, eine Rückwärtsbewegung des Zählwerkes.

Der bereits (1880 237 284) erwähnte Flüssigkeitsmesser und Controlapparat von *Jul. Riedel* in Berlin ist nach einem inzwischen

erloschenen Zusatzpatente Nr. 10346 vom 23. December 1879 ab verbessert worden. Die Abänderung besteht darin, dafs man, mit nur einer Hand das zu füllende Gefäfs haltend, zugleich mehrere genau abgemessene Mengen Flüssigkeit abfüllen kann. Indem man das zu füllende Gefäfs gegen die Platte *C* (Fig 2 Taf. 16) drückt, hebt man das Kolbenrohr *D* so weit, dafs dasselbe zunächst den Einlauf *A* schliefst und sodann durch den frei werdenden Auslauf *E* mit dem Inhalt des Gefäfses *B* in Verbindung tritt. Ein in der oberen Verschlufsklappe *G* befindlicher Gummiring drückt gegen eine Oeffnung *o*. Beim Entleeren des Gefäfses tritt hier Luft ein und dadurch wird der Auslauf der Flüssigkeit beschleunigt. Wird bei *H* der Theilzapfer *t* (Fig. 3) angeschraubt, so lassen sich zwei oder auch mehrere Gefäfse zugleich füllen. Die Bewegungen des Rohres *D* werden auf ein Zählwerk übertragen.

Der Kolben-Wassermesser von *Jonathan Pickering* in Stockton on Tees, England (* D. R. P. Nr. 10667 vom 8. Januar 1880) besteht aus zwei Cylindern *A* und *B* (Fig. 4 und 5 Taf. 16); beide werden neben einander angeordnet und mit passenden Kolben *a* und *b* so versehen, dafs die Kolbenstangen *F* etwas höher als gewöhnlich hervorragen. Diese sind mit Ringen *G* versehen, welche bei jedem Hub einen Winkelhebel *C* auf- und abbewegen; derselbe ist auf einer Welle *H* angebracht und wird dazu angewendet, um einen Schieber *V* zu bewegen, welcher auf dem oberen Ende des Cylinders auf der Schieberplatte *D* sitzt. Der Deckel *E* der beiden Cylinder bildet einen Wasserbehälter und schliefst die Hebel, Wellen und Schieber für beide Cylinder ein; auch werden die Ein- und Auslafsröhren am Deckel befestigt. Die Welle *H* ist durch den Deckel *E* hindurch verlängert und bewegt ein Zählwerk.

Die Neuerung an Flüssigkeitsmessern von *R. H. Gould* in Battersea bei London (* D. R. P. Nr. 10668 vom 11. Januar 1880) bezieht sich hauptsächlich auf die Umsteuerung der Schieber. Die Uebertragung der Bewegung vom Kolben auf die Schieber ist aber so complicirt, dafs sie eine praktische Anwendung wohl kaum finden dürfte. Auch die vorgeschlagene Kolbenconstruction dürfte den Zweck, möglichst gleichmäfsige Abnutzung und selbstthätige Nachstellung, nur wenig erfüllen.

Einen Kolben-Wassermesser mit zwei kreisförmig hin- und hergehenden Kolben hat *J. W. Koerber* in Düsseldorf (Erloschenes * D. R. P. Nr. 10666 vom 31. December 1879) construirt. Ein gufseisernes Gehäuse *R* (Fig. 6 bis 9 Taf. 16) nimmt bei a_1, b_1 Messingfutter auf, in denen sich die Kolben *a* und *b* bewegen. Diese Messingfutter werden durch die Zwischenwände *g* und *h* in ihrer Lage gehalten und bilden auf diese Weise zwei kreisförmige Cylinder mit den Böden *g* und *h*, deren Ein- und Ausströmungsöffnungen *o* und *p* sie mit dem mittleren

Theile *S* des Gehäuses *R* und hierdurch mit den Zufluſs- und Abfluſsrohren *m* und *n* des Wassermessers in Verbindung setzen. Die in den so gebildeten Cylindern sich bewegenden Hohlkolben *a* und *b* sind entsprechend halbkreisförmig hergestellt und haben in der Mitte bei *r* eine Scheidewand, welche theilweise den Wasserdruck aufnimmt. An den Enden sind sie durch Lederstulpen abgedichtet, damit kein directes Druckwasser ungemessen abströmen kann. Auf der concaven Seite sind die Kolben bei *z* mit einer sich beinahe über die ganze Länge erstreckenden Nuth versehen, in welche die Steuerungshebel *c* bezieh. *d* und *k* der Muschelschieber *e* und *f* ragen. Diese Hebel und mit ihnen die Muschelschieber sind um den im Mittelpunkt des Gehäuses *R* gelagerten Bolzen *i* drehbar und werden bei der hin- und hergehenden Bewegung der Kolben von diesen gesteuert; letzteres findet in der Weise statt, daſs der Kolben *b* den Schieber *e* für die Ein- und Ausströmung des Kolbens *a*, letzterer dagegen mittels des Wechselhebels *k* den Schieber *f* für den Kolben *b* bewegt. Auf der Hälfte des Umfanges des Gehäusemitteltheiles *S* ist eine leicht auswechselbare Schieberfläche *w* aus Metall eingesetzt, auf welcher die Schieber *e* und *f* gleiten, die durch eingelegte Gummischeiben fest an die Schieberfläche *w* angedrückt werden.

Die Schieber *e* und *f* sind unter einem Winkel von 90° (welcher bis zu 135° vergröſsert werden kann), verstellt; es fallen daher nie zwei todte Punkte zusammen, so daſs in dem Zeitpunkte, wo sich der eine Kolben seinem Hubende nähert, der andere seinen Gang beginnt. Da die Einströmung des einen Kolbens so lange geöffnet bleibt, bis der andere den entsprechenden Schieberstand gewechselt, sind beide Kolben eine Strecke gemeinschaftlich in Bewegung. Hierdurch findet im Zeitpunkte des Schieberwechsels eine Erweiterung des Gesammtdurchgangsquerschnittes statt, so daſs ein Abreiſsen der Wassersäule nicht eintreten kann. Die Länge der Nuth *z* und damit die Gröſse des Kolbenhubes kann so eingestellt werden, daſs eine beliebige Einheit für die zu messende Flüssigkeit erzielt und das Zählwerk dem entsprechend regulirt wird.

H. Ducenne in Lüttich und *Pollack und Holtschneider* in Aachen haben einen Turbinen-Wassermesser (*D. R. P. Nr. 12006 vom 29. Mai 1880) angegeben, bei welchem die Umdrehungen eines turbinenartigen Rades zur Messung des den Apparat durchströmenden Wassers benutzt werden. Durch das Rohr *A* (Fig. 10 und 11 Taf. 16) tritt das Wasser in ein Bleirohr *a* ein, dessen zwei spritzenartigen Ausflüsse *b* das Wasser direct auf die Schaufeln des Turbinenrades *c* leiten, von deren Spindel aus die Umdrehungen auf das Zählwerk übertragen werden. Durch die eigenthümliche Zuführung des Wassers soll ein möglichst genaues Messen der den Apparat durchströmenden Wassermenge erreicht werden.

Einen Wassermesser, bei welchem nur ein der Gesammtmenge proportionaler Theil des durchfliefsenden Wassers cubicirend gemessen wird, hat *Ferd. Charles* in Hannover (* D. R. P. Nr. 11 114 vom 16. Januar 1880) construirt. Das Wasser tritt bei *a* (Fig. 12 Taf. 16) ein und füllt den äufseren Behälter *B* so weit, bis es auf der entgegengesetzten Seite *b* wieder austritt. In dem äufseren Behälter *B* (der aus Messing hergestellt ist) befindet sich ein zweiter Behälter B_1, ebenfalls aus Messing, welcher mit dem äufseren einestheils durch das Schwimmerventil *v* und andererseits durch Heberrohr *H* mit Rückschlagventil v_1 in Verbindung steht. Ist der innere Behälter B_1 leer, so ruht der am Hebel *C* bei *A* drehbar befestigte Schwimmer *S* auf dem Boden von B_1 und das Ventil *v*, welches durch eine Stange mit dem Hebel *C* verbunden ist, bleibt geöffnet. Ein Theil des den Apparat passirenden Wassers tritt in den inneren Behälter B_1 ein und füllt diesen so weit, bis der hierbei steigende Schwimmer das Ventil *v* wieder herunterdrückt und abschliefst. Sobald dies erfolgt, strömt das Wasser dann nur noch durch den äufseren Behälter *B* nach der Ausflufsöffnung und es tritt nun infolge der eigenthümlichen Form des Mundstückes des Rohres *H* ein Saugen an demselben ein, wodurch das Rückschlagsventil v_1 geöffnet und der Inhalt des Behälters B_1 durch das Heberrohr *H* mit fortgerissen wird. Dieses Entleeren hat aber wieder ein Sinken des Schwimmers und dadurch bedingtes Oeffnen des Ventiles *v* zur Folge, so dafs sich nunmehr der Behälter B_1 wieder entsprechend füllen kann. Die so entstehenden Auf- und Abwärtsbewegungen des Schwimmers *S* werden durch eine am Hebel *C* angelenkte Stange *E* mit Schiebklinke *F* auf ein Uebersetzungswerk *G* und ein Zählwerk übertragen. Ist die Ausflufsöffnung geschlossen, so kann trotzdem das Wasser nicht wieder in den Behälter B_1 zurücktreten; denn wenn es in dem Heberrohr *H* zurücksteigt, so schliefst sich hierdurch das Rückschlagsventil v_1. Das jeweilig in den Behälter B_1 eintretende Wasservolumen mufs der durchfliefsenden Gesammtmenge stets proportional sein; denn die Entnahme einer gröfseren Menge an der Ausgangsseite hat auch eine schnellere Füllung des inneren Behälters B_1 und damit verbundenes schnelleres Registriren zur Folge, so dafs, wenn das Verhältnifs der cubicirten Menge zu dem Gesammtvolumen einmal festgestellt ist, von ersterer auf letzteres geschlossen werden kann. Das Uebersetzungs- und Zählwerk befindet sich in einer aufgeschraubten gufseisernen Haube und kann durch eine Glasplatte *P* beobachtet werden.

Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg (*D. R. P. Nr. 11908 vom 23. Mai 1880) bauen einen „Controlapparat zum Registriren der periodischen Füllungen und Entleerungen bei Flüssigkeitsgefäfsen", welcher ursprünglich zum Zählen der Füllungen der in den Zucker-

fabriken angewendeten Diffusionsgefäfse bestimmt ist, ebenso gut aber auch zur Wassermessung benutzt werden kann, indem mit Hilfe dieses Apparates die Füllungen eines Gefäfses von bestimmtem Cubikinhalt, in welches das zu messende Wasser geleitet wird, gezählt werden und hieraus die Gesammtwassermenge bestimmt wird. Der Apparat wirkt in der Weise, dafs der hydrostatische Druck in den genannten Gefäfsen auf einen Hubzähler übertragen wird, der aber je nach Bedürfnifs auch durch eine graphisch darstellende Schreibvorrichtung oder einen elektrischen oder pneumatischen Läuteapparat ersetzt werden kann. Der Messer steht mit dem periodisch zu füllenden Gefäfs durch ein Rohr *A* (Fig. 13 Taf. 16) in Verbindung, welches mit seinem anderen Ende in einen Windkessel *B* mündet. Bei der Füllung des Gefäfses verursacht der hydrostatische Druck in demselben eine Verdichtung der im Rohr *A* und im Windkessel *B* befindlichen Luft und der hierdurch im Windkessel entstehende höhere Druck wird durch ein Rohr *C* auf einen Kolben *K* übertragen. Durch die dadurch bewirkte Aufwärtsbewegung dieses Kolbens wird nun ein Hubzähler *H* bekannter Construction in Thätigkeit gesetzt und markirt die Füllung des Gefäfses. Bei Entleerung desselben hört der Druck auf den Kolben auf und das Gewicht *G* bringt ihn in seine Anfangslage zurück, wobei gleichzeitig der Hubzähler in eine solche Stellung kommt, um zur Registrirung der nächsten Füllung bereit zu sein. Der Kolben *K* kann ebenso gut durch eine mit dem Hubzähler mittels einer Verbindungsstange verbundenen Membran ersetzt werden. Auch könnte der Windkessel *B* in Wegfall kommen, so dafs dann die Flüssigkeit direct unter den Kolben bezieh. die Membran treten würde.

Der Flüssigkeitsmesser von *Hugo Schneider* in Görlitz (* D. R. P. Zusatz Nr. 12356 vom 13. Mai 1880) gehört zu der Klasse der Kapselrad-Wassermesser und enthält der ersten Construction (1880 237 * 368) gegenüber folgende Neuerungen. Das Gehäuse ist derart construirt, dafs ein Herausnehmen und Wiedereinsetzen des Zählwerkes im Ganzen möglich ist, ohne dasselbe aus einander nehmen zu müssen. Zu diesem Zweck besteht das Gehäuse *B* (Fig. 14 und 15 Taf. 16) aus zwei Theilen, dem Obertheil B_1 und dem Boden B_2; in ersteres wird das die Räder *a* und a_1 enthaltende innere Gehäuse *A* mit dem darauf geschraubten Zählwerk von unten in das Gehäuse B_1 eingesetzt; der obere Deckel von *A* legt sich gegen einen Vorsprung von B_1 und wird dann durch Aufschrauben des Bodens B_2 fest an diesen Vorsprung angepreſst und so in seiner richtigen Lage gehalten. Der auf diese Weise zwischen dem Boden B_2 und der Bodenplatte *f* des Gehäuses *A* entstehende Raum vertritt hier die Stelle des Regulirkanales. Die Regulirung geschieht folgendermafsen: In der Bodenplatte *f*, die zugleich die Spindellagerung der Räder *a* und a_1 enthält, befinden sich

zwei Löcher y und y_1, welche einem Nebenstrom Durchgang gestatten und von denen das eine (y) durch einen Schieber p seiner Gröfse nach veränderlich ist. Dieser Schieber p ist um das Mittel des Gehäuses drehbar und kann mittels der Schraube y_2 festgestellt werden. Der Flüssigkeitsstrom, der bei d eintritt, theilt sich in der Richtung der Pfeile und tritt im Gehäuse A beiderseitig in die Zahnräder a und a_1 ziemlich tangential ein und, indem er in den sich darbietenden Zahnlücken der in Drehung versetzten Räder weiter geht, tritt er bei e in das Abflufsrohr d_1 wieder aus. Das auf dem Deckel des Gehäuses A aufgeschraubte Zählwerk wird durch eine auf der Spindel des Rades a_1 sitzende Schraube ohne Ende mittels entsprechender Uebertragungsräder in Bewegung gesetzt.

Wassermesser von *Dreyer, Rosenkranz und Droop* in Hannover (* D. R. P. Nr. 12358 vom 28. Mai 1880). In der Mitte der durch den Boden B (Fig. 16 und 17 Taf. 16) und die Platte P abgeschlossenen kreisrunden cylindrischen Schale A ist eine senkrechte Achse x angebracht, welche die Spur um den Drehzapfen des Sternrades S bildet. Bei E schliefst sich die Einströmung tangential an und bei V findet der Austritt des Wassers statt. Das Sternrad S ist aus Guttapercha, Hartgummi oder einer anderen Masse hergestellt, deren specifisches Gewicht dem des Wassers nahezu gleichkommt; es füllt den ganzen cylindrischen Raum von A aus, ohne zu reiben, und ist gegen die Mitte mit einem cylindrischen Rand M versehen, welcher den directen Durchgang des Wassers von E nach V verhindert und durch welchen gewissermafsen ein Ringkanal gebildet wird. Da das Rad S nahezu die gleiche Dichte als das Wasser besitzt, so wird es sehr bald die Geschwindigkeit des letzteren annehmen und so ein genaues Messen ermöglichen. Ueberdies ist es noch mit Oeffnungen i versehen, um ein Heben des Rades durch das Wasser zu vermeiden. Die Umdrehungen des Rades S werden mittels seines oberen Theiles w und eines Mitnehmers m auf ein Uebersetzungswerk und von diesem durch Mitnehmer u. dgl. auf ein Zählwerk übertragen. *B.*

Kleine Saug- und Druckapparate für chemische Laboratorien; von Robert Muencke in Berlin.

Mit Abbildungen.

Die Pumpe (Fig. 1) besteht aus drei verschraubbaren Theilen B, c und d, von denen der obere B innen den oberen Conus und seitlich das Rohr b für die einzusaugende Luft trägt. Auf B verschraubbar ist die Stopfbüchse c, in welcher das Rohr d mit dem unteren Conus

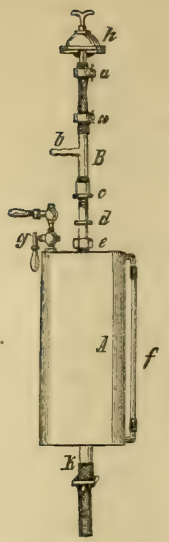


Fig. 1.

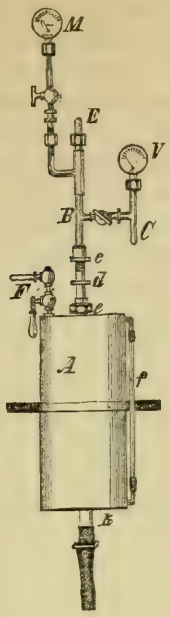


Fig. 2.

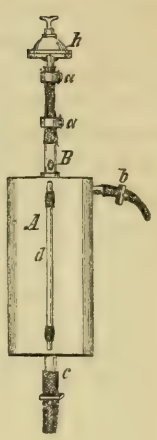


Fig. 3.

ebenfalls verstellbar ist. Mittels der Mutter *e* ist die Pumpe auf der Oberplatte des Behälters *A* mit Wasserstandsrohr *f* befestigt, während die Schlauchklemmen *a* die wasserdichte Verbindung mit der Wasserzuleitung bewirken. Auf der Oberplatte des Behälters befindet sich seitlich der Ausströmungshahn für die gepreſste Luft, auf der Unterplatte das kurze Wasserabflufsrohr, welches entweder einen Schlauch mit Schraubenquetschhahn, oder einen messingenen Regulirhahn trägt.

Ist das Rohr *d* der Pumpe so weit als möglich in *B* geschraubt, der Hahn *g* geschlossen, *k* geöffnet und der Apparat mittels der Schlauchklemmen *a* mit dem Hahn *h* der Wasserleitung in Verbindung gebracht, so schraubt man *d*, mit welchem *A* durch *e* luftdicht verbunden, durch Drehen von *A* um seine Achse allmählich so lange abwärts, bis ein mit *b* verbundenes Vacuummeter das Maximum der saugenden Kraft anzeigt. Entfernt man nun die Verbindung mit *b*, öffnet den Hahn *g* und regulirt durch *k* den Wasserabflufs so, dafs das Wasser luftfrei abfliefst und der Wasserstand im Apparat ein stetiger bleibt, so erhält man bei 2 bis 3^{at} Wasserdruck einen Luftstrom, der aus einer 2^{mm} weiten Ausströmungsspitze mit 22^{cm} Quecksilberdruck abgeblasen wird. Um zu verhindern, dafs bei dem Schliefsen des Wasserzuflufshahnes durch den im Apparat vorhandenen Druck Wasser aus *b* gestofsen werden könnte, ist der Schlufs desselben allmählich zu bewirken.

Der Apparat saugt bei einem Wasserverbrauch von 9 bis 10^{l} in

der Minute 15 bis 20l Luft und erzeugt in kürzester Zeit ein annäherndes Vacuum. Bei Evacuationen ist es durchaus erforderlich, den Hahn *g* geschlossen zu halten und genau darauf zu achten, dafs vor Schlufs des Wasserzuflufshahnes zuerst der Hahn in der Verbindung zwischen der Pumpe und den evacuirten Gefäfsen geschlossen oder die Verbindung zwischen denselben gelöst werden mufs.

Der vollständige Apparat mit Schlauch und Klemmen ist 50cm lang und kann an jeden Wasserleitungshahn, bei welchem das Abflufsbecken entsprechend weit entfernt ist, mittels des beigegebenen Schlauches und der Klemmen befestigt werden.

Fig. 2 zeigt den Apparat mit Vacuummeter *V* und Manometer *M* für den Druck der Wasserzuleitung. Derselbe wird bei *E* mit der Wasserleitungsröhre verschraubt und der Behälter *A* mittels eines eisernen Bandes an der Mauer befestigt. Zwischen *B* und *C* befindet sich ein Dreiweghahn, welcher entweder die Verbindung zwischen *B* und *C* vermittelt, oder derart aufhebt, dafs einerseits *B* mit der Atmosphäre, andererseits *C* mit derselben in Communication treten kann, ohne die weitere Verbindung aufzuheben.

Der Apparat Fig. 3 ist einfacher construirt. Die Pumpe ist in ihren Theilen nicht verschraubbar und vom Behälter nicht abnehmbar. Ein seitlicher Rohrstutzen mit Schlauch und Quetschhahn vertritt hier die Stelle des Hahnes mit drehbarer Ausströmungsspitze auf der Oberplatte des Behälters. (Zu beziehen durch *R. Muencke* in Berlin N. W.)

Bartoli's Apparat zur Bestimmung des mechanischen Wärmeäquivalentes.

Mit Abbildungen auf Tafel 15.

Wir entnehmen den Sitzungsberichten der kgl. Akademie in Florenz die Skizzen Fig. 11 und 12 Taf. 15 des interessanten Apparates, mittels dessen *A. Bartoli*, Professor der Physik am technischen Institut in Florenz, das mechanische Wärmeäquivalent nach einer neuen Methode bestimmt und mit aufsergewöhnlicher Uebereinstimmung bei 12 auf einander folgenden Versuchen mit minimal 426,8, maximal 430,2 und im Mittel 428,4 festgestellt hat, wie S. 157 d. Bd. bereits kurz mitgetheilt ist.

Die Methode beruht auf der Messung der Wärmezunahme von Quecksilber, welches aus einer Capillarröhre unter beträchtlichem Druck austritt; nachdem das Quecksilber mit minimaler Geschwindigkeit austritt, so wird die ganze durch den Fall des Quecksilbers entwickelte Arbeit in Wärme umgesetzt und es entfallen, nach der Ansicht von Prof. *A. Bartoli*, diesbezüglich alle Reductionen; ebenso

wurden die Temperaturreductionen vermieden, indem das Quecksilber vor dem Eintritt in die Capillarröhre von schmelzendem Schnee umgeben war und aufserdem die Versuche bei höchsens + 1° Lufttemperatur stattfanden. Endlich hebt *Bartoli* die bedeutende Pressung (7 bis 8at Quecksilbersäule) hervor, unter welcher gearbeitet wurde, sowie die Genauigkeit des angewendeten Bunsen'schen Calorimeters, um für seine Beobachtungen gegenüber den bisher angestellten eine erhöhte Verläfslichkeit in Anspruch zu nehmen.

Der Quecksilberbehälter besteht in einem Glascylinder von 200mm Durchmesser, welcher an der Spitze eines etwa 8m hohen Holzgerüstes aufgestellt ist und von dem aus die eiserne Rohrleitung von 20mm lichter Weite nach abwärts führt. Am anderen Ende derselben ist ein aus Stahl gezogenes Capillarröhrchen angeschraubt, welches in der aus Fig. 12 ersichtlichen Weise gekrümmt ist. Oberhalb desselben, wo die Leitung zu einer Kugel erweitert ist, geht das herabrinnende Quecksilber durch ein auf 0° erhaltenes Kühlgefäfs.

Fig. 11 stellt den ganzen Apparat dar, wie er sich vor Anfang des Versuches befindet; soll letzterer beginnen, so wird die untere Hälfte des Rohrsystemes sammt dem damit verbundenen Kühlgefäfs mittels der aus der Skizze ersichtlichen Winde etwa 300mm herabgelassen, so dafs das Ende des Capillarröhrchens gerade in das Quecksilber taucht, welches am Boden des im Calorimeter befindlichen Sammelgefäfses ersichtlich ist. Hat sich der Beharrungszustand eingestellt, wie dies an dem Thermometer des Calorimeters beobachtet werden kann, so wird die Oeffnung des Capillarröhrchens von der dasselbe bis jetzt verschliefsenden Kappe (Fig. 12) befreit und so lange geöffnet gehalten, als der Versuch dauern soll.

Aus dem Gewichte des ausgetretenen Quecksilbers und der mittleren Druckhöhe ergibt sich sodann die geleistete Arbeit, aus der Ablesung des Calorimeters die frei gewordene Wärmemenge und nach einigen nebensächlichen Berichtigungen das mechanische Wärmeäquivalent.

R.

Kühn's Neuerungen am Infanteriegewehr M/71.

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Wie bekannt, haften dem Schlofsmechanismus des deutschen Infanteriegewehres M/71 (vgl. 1875 216*145) verschiedene Mängel an, zu welchen besonders die vielen Versager zu rechnen sind, die vornehmlich in früherer Zeit vorkamen. Wenn nun auch ein Theil derselben durch die mangelhafte Beschaffenheit der anfangs aus England bezogenen Patronen entstanden ist, so blieben doch selbst nach Verbesserung der Munition genug übrig und konnte der immer noch zu

hohe Procentsatz Versager nur allein der Schlofsconstruction zur Last gelegt werden. Als Ursache dafür hat sich denn auch herausgestellt, dafs die Kraft der ursprünglich verwendeten Spiralfeder zu gering bemessen war. Es besteht nämlich die Aufgabe derselben nicht allein darin, den Schlagbolzen mit Schlagbolzenmutter, sondern auch zugleich mit diesen Theilen das Schlöfschen und zwar mit solcher Gewalt vorzuschnellen, dafs der Schlagbolzen fähig ist, das Zündhütchen zur Explosion zu bringen. Es reichte indessen die Kraft der Feder zur Bewegung solcher Massen unter Ertheilung genügender Percussionskraft nicht aus und zwar um so weniger, sobald das Vorschnellen des Schlöfschens noch dadurch erschwert wurde, dafs bei nicht gänzlichem Schliefsen des Verschlufscylinders eine Reibung zwischen den schiefen Flächen des Schlöfschenansatzes und des Verschlufscylinders entstand. Es wird deshalb jetzt neben der schwächeren, zu Zielübungen u. dgl. im Gebrauche befindlichen Spiralfeder eine kräftigere Feder verwendet und sind dadurch die Versager fast gänzlich beseitigt. Allein diese starken Spiralfedern haben wieder den Uebelstand im Gefolge, dafs die Schlofstheile sehr schnell abgenutzt werden, abgesehen von den Uebelständen, welche ein Vorräthighalten zweier verschiedener Spiralfedern nach sich ziehen mufs.

Um diese Nachtheile zu beseitigen und um zu ermöglichen, mit schwächeren Spiralfedern dasselbe Resultat zu erzielen, sind von Hauptmann *Kühn*, Subdirector der kgl. Gewehrfabrik in Spandau (* D. R. P. Kl. 72 Nr. 12 831 vom 29. Juni 1880), wesentliche Verbesserungen in Vorschlag gebracht worden. Dieselben bestehen darin, dafs die Schlagbolzenmutter gänzlich unabhängig von dem Schlöfschen gemacht worden ist und die Aufgabe der Spiralfeder nur in dem Vorschleudern des Schlagbolzens mit Mutter, also einer erheblich geringeren Masse, besteht. Um dies zu ermöglichen, sind die in Fig. 1 bis 6 Taf. 17 dargestellten Aenderungen an dem Infanteriegewehre M/71 vorgenommen worden; es zeigen Fig. 1 und 2 Seitenansicht, bezieh. obere Ansicht des geschlossenen und gespannten Gewehres; Fig. 3 und 4 Schnitt und Ansicht der Schlagbolzenmutter bezieh. des Schlöfschens, Fig. 5 Ansicht der Sicherung von hinten und von der Seite, Fig. 6 Ansicht des Verschlufscylinders von oben und von der Seite.

Die Schlagbolzenmutter hat an der vorderen Fläche einen cylindrischen Ansatz, welcher in eine Erweiterung der Bohrung des Schlöfschens tritt, und an der unteren Seite dieses Ansatzes vorn eine Nase erhalten, welche sich bei gespanntem Gewehre hinter den Abzugsfederstollen legt, während bei dem Armeegewehre das Schlöfschen sich gegen letzteren stützt. Das Schlöfschen besitzt an der unteren Seite eine Nuth, um den Abzugsfederstollen ungehindert passiren lassen zu können; aufserdem ist seine Bohrung im hinteren Theile, wie bereits bemerkt, erweitert und endlich in seinem oberen, vorderen, über den

Verschlufscylinder tretenden Ansatz ein nach unten hervorragender Stift *d* angebracht; letzterer führt sich in einer Nuth *e*, welche auf dem hinteren Ende des Verschlufscylinders eingeschnitten ist und dieselbe Neigung besitzt wie die schiefen Spannflächen dieses Cylinders und des Schlöfschens. Endlich ist die Sicherung verkürzt und in der unteren Fläche ihres stärkeren, unmittelbar vor ihrem Flügel gelegenen Theiles mit einer runden Aussenkung versehen.

Durch diese Aenderung ist nun im Zusammengreifen der einzelnen Schlofstheile folgende Abänderung bewirkt: Bei dem Oeffnen des Gewehres, also Aufdrehen des Verschlufscylinders, gleitet der Stift *d* des Schlöfschens in der Nuth *e* des Verschlufscylinders zurück, die untere Nase der Schlagbolzenmutter tritt hinter den Abzugsfederstollen. Bei dem Schliefsen der Waffe, also Drehen des Verschlufscylinders nach rechts, gleitet der Stift *d* in der Nuth *e* vor und zwingt das Schlöfschen vorzugehen und sich gegen die hintere Fläche des Verschlufscylinders, wie bei abgeschossenem Gewehre, zu legen. Die Schlagbolzenmutter nebst Schlagbolzen wird durch den Abzugsfederstollen zurückgehalten und das Gewehr dadurch gespannt. Beim Abschiefsen braucht somit die Schlagfeder nur diese Theile vorzuschnellen.

Das Sichern des Gewehres geschieht in der Weise, dafs sich der hintere, stärkere und cylindrische Theil der Sicherung bei Rechtsdrehung des Flügels vor den cylindrischen Ansatz der Schlagbolzenmutter legt; bei Linksdrehung des Flügels kann die letztere unter der Sicherung hinweg vorschnellen. *F. H.*

Breitspannapparat für Appretur- und Trockenmaschinen.

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Der wichtigste Theil des in Fig. 7 bis 11 Taf. 17 dargestellten Breitspannapparates von *Moritz Jahr* in Gera (* D. R. P. Kl. 8 Nr. 12200 vom 15. Februar 1880) ist die Kluppe, welche den Zweck hat, das zu spannende Gewebe an den Leisten zu fassen und festzuhalten. Sie ist so construirt, dafs sie, ohne an Wirksamkeit zu verlieren, Gewebe verschiedener Dicke zwischen ihren Backen aufnehmen kann und das Gewebe ungehindert auslaufen läfst, indem der Kluppenbacken sich erst hebt und das Gewebe frei macht, dann aber sich seitlich von diesem abschiebt; der Druck erfolgt möglichst rechtwinklig auf die Leisten der Waare und erst beim Anspannen der letzteren findet ein Festklemmen derselben statt. Die Kluppe (Fig. 7 bis 10) besteht aus dem angeschraubten Haupttheile *A*, dem beweglichen Theile *B* und der Feder *C*. Fig. 7 und 8 zeigen die Kluppe in geschlossenem, Fig. 9 und 10 in geöffnetem Zustande.

Wenn die Leiste des Gewebes auf die Platte *a* geführt ist, wird durch eine geeignete Vorrichtung der Kluppentheil *B* um den Punkt *b* so weit gedreht, dafs die beiden Plättchen *a* und *c* über einander zu liegen kommen; ein gelinder Druck von oben bewirkt sofortiges Niedergehen des Theiles *B*, die Feder *C* drückt die Nase *d* an die schiefe Fläche und zieht dadurch *B* fest auf das Gewebe; wird dieses gespannt, so zieht die gedrückte Leiste infolge der vorhandenen Reibung die Platten *a* und *c* fest auf einander und diese werden das Gewebe um so fester halten, je gröfser die Spannung desselben ist.

Wird das Gewebe durch den Druck der metallenen Kluppenbacken zu hart angegriffen, so kann man die unteren durch Gummi ersetzen, welcher in Form eines Ringes auf die Kluppenscheibe aufgezogen wird. Diese Construction ist in Fig. 10 dargestellt und zwar für eine Kreisbewegung. Die Kluppen lassen sich aber auch mittels einer Kette für Horizontalbewegung, wie bei der Rahmmaschine für die Nadelfesthaltung der Gewebe, zur Anwendung bringen.

Eine gröfsere Anzahl dieser Kluppen ist am Umfange zweier Scheiben befestigt, die eine feste Neigung zu einander besitzen. Das Oeffnen der Kluppe geschieht dadurch, dafs eine schiefe Fläche bei der Drehung des Kluppenrades die Nase *d* aushebt und in den Drehpunkt *b* preſst; die Feder *c* drückt dann *B* in seine ursprüngliche Lage zurück. In jeder Kluppenscheibe ist ein Zahnrad *f* (Fig. 11) befestigt, in welches ein anderes *g* mit schief gestellten Zähnen eingreift; letzteres sitzt auf der Nuthenwelle *h* und erhält den Antrieb durch die Zahnräder *i* und *k*, die Kegelräder *l* und *m* von der Hauptwelle einer Appretur- und Trockenmaschine, auf welcher das ausgespannte Gewebe getrocknet wird. Die der Breite des Gewebes entsprechende Stellung der schiefgestellten Kluppenscheibe erfolgt durch eine Spindel *n* mit linkem und rechtem Gewinde und den dazu gehörigen Schraubenmuttern unterhalb der Schlittenstücke *p*, welche auf der Wange *q* in doppelt prismatischer Führung laufen. Zwischen dem Kluppenrade und der Appreturmaschine ist ein Lattenbreithalter angebracht, der das Gewebe, nachdem es die Kluppen verlassen hat, verhindert, in seine ursprüngliche Breite zurückzugehen.

Ueber das Bleichen von Faserstoffen.

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Zum *Bleichen von verarbeiteter Baumwolle*, namentlich von Baumwolle auf Bobbinen, werden nach *J. A. Engeler* in Winterthur, Schweiz (D. R. P. Kl. 8 Nr. 12127 vom 26. Juni 1880) die gefüllten Bobbinen in einen geschlossenen, mit Blei o. dgl. ausgefütterten Behälter

gebracht, welcher bei 3^m Länge, 2^m Höhe und $1^m,5$ Tiefe 150^k Baumwolle faſst. Dieser Behälter steht durch ein Kautschukrohr mit einem Apparat in Verbindung, in welchem man aus einem Gemenge von 1 Th. ungelöschtem Kalk, 1 Th. Chlorkalk, 1 Th. Weingeist oder Essigsäure und 4 Th. Wasser mit der erforderlichen Menge Schwefelsäure etwa $2^{cbm},5$ Chloroformdämpfe entwickelt, welche man unter einem Druck von etwa 2^{at} 2 Stunden lang auf die Baumwolle einwirken läſst, worauf die Bleichung vollendet ist. Nun leitet man ein Gemenge von Wasserstoff, Kohlensäure und Aetherdämpfen ein, worauf nach Verlauf von 15 Minuten jeder Geruch aus den Bobbinen entfernt ist und dieselben dem Verkauf übergeben werden können.

Um *Jute zu bleichen*, soll dieselbe nach *A. Girardoni* (Englisches Patent Nr. 3359 vom 20. August 1879) in eine mit Schwefelsäure angesäuerte Lösung von Kaliumdichromat gebracht, sodann mit Chlorkalk oder unterschwefligsauren Alkalien und schlieſslich mit übermangansaurem Kalium behandelt werden.

Nach *J. M. Clement* (*Industrieblätter*, 1880 S. 341) werden die *zu bleichenden Gewebe* zur Entfernung der Schlichte in mit Hefe versetztes Wasser getaucht und nach beendeter Gährung in ein Oxydationsbad gebracht, welches aus 1000^l Wasser mit $0^k,5$ eines oxydirenden Salzes besteht. Zur Herstellung dieses Salzes werden 670^g übermangansaures Kalium und 330^g dichromsaures Kalium oder 450^g übermangansaures Kalium, 100^g dichromsaures Kalium und 390^g schwefligsaures Natrium in Wasser gelöst und zur Krystallisation verdampft, wobei angeblich keine Zersetzung eintreten soll. Nach 1 Stunde kommt der Stoff in ein zweites Bad, bestehend aus 1000^l Wasser, 1500^g schwefligsaures oder unterschwefligsaures Salz, 750^g Schwefelsäure oder 875^g Salzsäure und 250^g kohlensaures Natrium oder Kalium. Nach 2stündiger Berührung spült man und bringt den Stoff in ein Bad von 370^g unterchlorigsaurem Natrium, 2500^g kohlensaurem Natrium und 1000^l Wasser. Die Entfärbung von Baumwolle ist nach 8 bis 10 Stunden meistens erreicht; man hat nur noch zu spülen, ein zweites Bad 1 Stunde lang anzuwenden, wieder zu spülen und wie gewöhnlich zu appretiren. Bei Leinwand sind diese Operationen in derselben Reihenfolge zu wiederholen.

Der *mechanische Chlorbleichapparat* von *Ch. Féron* in Condé sur Noireau, Frankreich (* D. R. P. Kl. 8 Nr. 12749 vom 19. Mai 1880) bezweckt, die Handarbeit durch mechanische Vorrichtungen zu ersetzen und das Chlorgas vollständiger auszunutzen, als dies bisher geschah. Die beiden Hauptbestandtheile der in einem mit Glasscheiben versehenen Kasten eingeschlossenen Maschine sind der Aufgufswagen *A* (Fig. 12 Taf. 17) und die Pumpe *P*; ersterer hat den Zweck, auf die in der Kufe *C* befindliche Waare die Bäder von Chlor und Säure in

flüssiger Form gleichmäfsig und ununterbrochen zu verbreiten, welche derselben mittels der Pumpe *P* aus einer neben dem Kasten aufgestellten Kufe zugeführt werden. Der mittels eines entsprechenden Getriebes und endlosen Ketten *N* über den Kasten *C* hin und her geführte Aufgufswagen *A* ist am zweckmäfsigsten aus Hartgummi oder aus Holz mit einem Ueberzug von Guttapercha gefertigt. Der Pumpenkolben besteht am besten aus demselben Material, der Pumpenkörper aus Glas oder Porzellan von genügender Stärke. Die Rohrverbindungen bestehen aus Kautschuk oder Guttapercha mit eingelegter Spirale.

Zum *Bleichen von geschliffenem Holz* nach dem erwähnten Verfahren (1880 237 331) verwendet die *Gesellschaft für Holzstoffbereitung* in Grellingen bei Basel (* D. R. P. Kl. 55 Zusatz Nr. 11 954 vom 18. April 1880) den in Fig. 13 und 14 Taf. 17 dargestellten Apparat. Der ungebleichte, noch ungefähr 50 Proc. Wasser enthaltende Holzstoff gelangt von der Nachpresse *A* in den Kasten *b*, nachdem er vorher mit Hilfe der Messer- oder Stachelwalze *c* in kleine Flocken zerrissen wurde. Von hier aus werden die Flocken mittels des endlosen Tuches *d*, auf welchem kleine Querleisten angebracht sind, nach dem eigentlichen Bleichkasten *F* befördert, in welchen die in den Retorten *g* entwickelte schweflige Säure durch die Rohrleitung *h* eingeleitet und dort mit dem Holzstoff in innige Berührung gebracht wird. Um letztere möglichst vollkommen zu machen, wird der Stoff in dem Kasten durch die mit Schlagleisten *i* schraubenförmig besetzte Welle beständig aufgerührt und gleichzeitig der Einströmungsöffnung des Gases entgegengeführt. Der an dem breiten Ende des Kastens angelangte Holzstoff fällt alsdann durch die Oeffnung *m* in den Behälter *n*, um von dort von Zeit zu Zeit weggenommen und auf den Stock oder in Säcke geschlagen zu werden, woselbst die in dem Stoff befindliche Säure ihre bleichende Wirkung fortsetzt und vollendet. Der Behälter *n* steht mit dem Schornstein *o* in Verbindung, durch welchen das nicht absorbirte Gas nach aufsen geleitet wird.

Pongowski's Apparat zur Gewinnung von Oel mittels Petroleumessenz.

Mit Abbildungen auf Tafel 17.

Nach *A. Pongowski* in Sorgues sur L'Ouvèze, Frankreich (*D. R. P. Kl. 23 Nr. 12 347 vom 29. Februar 1880) nimmt der mit einem Heizmantel *V* umgebene Apparat *A* (Fig. 15 Taf. 17) die zu entölende Masse durch das Mannloch *T* auf, welche auf einen Doppelboden zu liegen kommt. Nachdem das Mannloch luftdicht geschlossen ist, füllt

man den Behälter durch Hahn h mit der lösenden Essenz aus dem grofsen Behälter P bis zur Höhe des Domes. Der Heizmantel V wird nun durch Hahn g mit Wasser gefüllt und durch Röhren S vom Dampfkessel aus Dampf in das Heizwasser eingelassen. Man erhitzt den Inhalt von A bis zum Sieden und läfst die sich entwickelnden Dämpfe nach dem Kühlapparat C_1 gehen; nach ungefähr $^1/_2$ Stunde öffnet man den Hahn i, um die Flüssigkeit in das Filter F überzuführen, welches ebenfalls mit einem durchlöcherten Doppelboden versehen ist, der mit Leinwand bedeckt wurde. Unter Zurücklassung des Schlammes fliefst die Flüssigkeit in die Destillirblase Z.

Der Apparat A wird darauf wiederum mit Essenz gefüllt und diese 5 Minuten zum Sieden erhitzt. Die Flüssigkeit leitet man ebenfalls in das Filter, führt sie dann aber durch den Ablafshahn v in den Auslaugungsapparat E über. Wenn die letzte Auslaugung vollendet ist, so mufs die Essenz gewonnen werden, welche im Rückstand in A zurückbleibt. Der Heizmantel V enthält eine lange Schlangenröhre, die in mehreren Windungen um den Apparat herumgeht und sich an die Röhrenleitung anschliefst, welche zu einer doppelt wirkenden Luftpumpe B führt. Es wird nun Luft durch die Schlangenröhre getrieben, welche sich erwärmt und durch den Hahn k in den Apparat A eindringt. Wenn die heifse Luft alle Essenz aus dem Rückstand getrieben hat, so öffnet man das Mannloch T_1, um den Apparat zu leeren. Die für die Austreibung angewendete heifse Luft geht nach dem Schlangenröhrenkühler C, wo sich ein Theil der Essenz niederschlägt, welche in die Zwischenbehälter Q durch eine Röhre abfliefst, während die noch mit Essenz beladene Luft aus diesen Behältern durch die Röhre a in die grofse, oberhalb gelegene Luftröhre z eintritt, welche mit dem Gasbehälter verbunden ist. Wenn das Filter nach dem Ablaufen der Flüssigkeit nur noch mehr oder weniger Oel oder Essenz enthaltenden Schlamm enthält, so läfst man durch den Hahn l vom Rohr w aus Wasser eintreten und den ganzen Schlamm, welcher specifisch leichter als Wasser ist, durch das weite Rohr im Deckel nach dem Rotationsapparat W überlaufen. Ist der letztere genügend gefüllt, so öffnet man den Hahn m, um Essenz von dem grofsen Behälter aus einzuführen. Nach erfolgter Füllung setzt man den Apparat in starke Bewegung, um die Lösung der im Schlamm noch vorhandenen Oeltheile zu erzielen. Man überläfst alsdann die Flüssigkeit 2 Stunden sich selbst und, wenn sich ein vollständiger Niederschlag gebildet hat, so läfst man mittels Wasser, das von unten durch einen Hahn eintritt, die ganze Flüssigkeit nach dem Filter zurücklaufen, welches sie an die Auslaugegefäfse E abgibt. Den in dem Rotationsapparate gebliebenen Schlamm bringt man in die Destillirblase Z, in welcher alle Essenz abdestillirt wird.

Die Schlangenröhrenkühler C, C_1 sind mit den Zwischenbehältern Q

durch die eintauchenden Röhren q verbunden. Man benutzt zuerst den Behälter Q und, wenn der Flüssigkeitsanzeiger dessen Füllung angibt, so führt man den Inhalt mittels von unten durch Rohr w zuströmendes Druckwasser durch das Rohr o in die grofsen Essenzbehälter P über und benutzt den zweiten Apparat Q. Wenn man diese Behälter füllt, oder das Wasser durch die Hähne b abfliefsen läfst, öffnet man die Hähne a, welche mit der grofsen Luftröhre z verbunden sind. Die mit den flüchtigsten Theilen der Essenz behaftete Luft sammelt sich ohne Verlust in einem der damit verbundenen Gasbehälter an. Zur Entleerung der Gasbehälter übt man auf sie einen Druck aus und drängt die Luft so durch die Rohre p in die Absorptionsgefäfse G, von denen 3 Gruppen vorhanden sind. Jedes Absorptionsgefäfs ist auf $^2/_3$ seiner Höhe mit schwerem Oel oder flüssigem Theer aus dem Behälter L gefüllt, welche die Essenz absorbiren. Wenn das 12. Gefäfs einer Reihe mit Essenz gesättigt ist, so wechselt man die Gruppe und läfst die ganze Flüssigkeit der ersten Gruppe behufs Destillation in die Destillirblase H fliefsen. Die sich hier entwickelnden Dämpfe werden in der Schlangenröhre K verdichtet und dann in die grofsen Behälter P zurückgeführt. Nachdem in der Destillirblase H die Essenz abdestillirt, läfst man das Oel durch das Rohr d in den Apparat L zurückfliefsen.

Um die Arbeit für die vollständige Austreibung der Essenz aus den Trestern nach wiederholten Auslaugungen zu beschleunigen, kann man den Auslaugeapparat Fig. 16 Taf. 17 benutzen, bei welchem die Drehbewegung mit der Destillation verbunden wird. Ein Cylinder B dreht sich auf einer durchlöcherten Röhre C. Ein Muff verbindet auf der einen Seite Cylinder B mit einem den letzteren in Bewegung setzenden Zahnrade, auf der anderen Seite ist die Röhrenleitung für die Destillation angeschlossen; die Löcher in C lassen den Dampf der Essenz, welcher durch die Hitze gebildet ist, durch die Röhre g nach dem Schlangenkühler aufsteigen. Im Innern des drehenden Auslaugeapparates befinden sich zwei Querstangen, welche zur Trennung der Masse während der Bewegung dienen. Wenn der Auslaugeapparat bis auf $^3/_4$ seiner Höhe durch die zu behandelnden Massen gefüllt ist, so führt man die Essenz durch den Hahn e ein, während die Luft durch den Hahn a nach der oberen Luftröhre entweicht.

Unter dem Auslaugeapparat befindet sich ein beweglicher Bottich, der im normalen Zustande auf einem Schienengleis ruht, aber je nach Wunsch horizontal oder vertical bewegt werden kann. Nachdem der Bottich dem Auslaugeapparat bis auf eine kleine Entfernung genähert ist, füllt man den ersteren mit Wasser und bringt den Inhalt von B zum Kochen. Der Dampf entweicht während $^1/_2$ Stunde durch den Hahn e in den Kühler. Man läfst den Bottich nieder und die Flüssigkeit des Auslaugeapparates durch den gegenüber a befindlichen Hahn,

welcher mit dem Filter in Verbindung gesetzt wird, ablaufen. Sind die Auslaugungen beendigt, so hebt man den Bottich wieder und geht zur Abdampfung der Essenz über, welche in der bearbeiteten Masse bleibt. Man gibt dem Auslaugeapparat eine Bewegung von 3 bis 4 Umdrehungen in der Minute und setzt diese Bewegung so lange fort, bis keine Essenz mehr durch die Röhre *g* überdestillirt. Ist so die Masse vollständig getrocknet, so läfst man den Bottich herunter, dreht den Auslaugeapparat derart, dafs das Mannloch nach unten kommt, und entleert ihn.

Beiträge zum Sandblasverfahren; von J. B. Miller.

Meine hier zu beschreibenden Verfahren kommen namentlich dem Kleinbetriebe zu Gute, sind aber ebenso wohl für die Massenfabrikation von Vortheil.

Seitdem das *Kittverfahren* in einigen Fabriken eingeführt wurde, sind wohl einzelne Artikel, wie Mousselineglas, ordinäre Bordüren und Rosetten, bei der Erzeugung im Grofsen Massenartikel geworden, der Preis ist aber mit der Fabrikation nicht gleichwerthig gesunken, so dafs es dem Kleinbetrieb möglich wird, selbst hierin noch zu concurriren. Viel günstiger ist für ihn die Herstellung verzierter, abgepafster Scheiben, besserer Bordüren und Rosetten und für eine Menge anderer Artikel, welche auch in den grofsen Geschäften durch Handarbeit hergestellt werden. Das Kittverfahren [1] erfordert ein Gemisch von:

80 bis 100 G.-Th. fein gemahlener Kreide,
25 bis 30 „ flüssigen Leimes,
10 „ reinen Glycerins.

Flüssiger Leim wird dadurch hergestellt, dafs man in starkes, kochendes Leimwasser so viel Essigsäure giefst, bis der Leim erkaltet nicht mehr zu Gallerte erstarrt. Hierzu mischt man so viel fein geschlemmte oder gemahlene Kreide hinzu, als er aufnehmen kann, ohne seine Bildungskraft und Geschmeidigkeit zu verlieren, und dann das Glycerin. Man darf aber nicht zu viel Glycerin nehmen, weil dadurch das schnelle Erhärten des Kittes erschwert, ja sogar ganz aufgehoben wird. Der Kitt wird in gut schliefsenden Blechbüchsen aufbewahrt.

Bei kleinen Flächen, wie Bordüren, Rosetten, kleinen Schildern, sowie überhaupt bei feinerer Arbeit, streicht man die Kittmasse mit einem breiten Horn- oder Stahlspatel auf; dabei wird er, nachdem er Kitt aufgenommen hat, in schräger Richtung über die Schablone gezogen, bis die leeren Stellen gleichmäfsig gefüllt sind. Das Glas

[1] Hr. *Ed. Siegwart*, technischer Chemiker in Schweizerhalle bei Basel, fertigt und vertreibt alle zur Sandblaserei nöthigen Präparate, ähnlich wie seine Flufsspathsäure und Mattätzpräparate.

darf nicht fettig und mufs frei von sogen. Hüttenrauch sein, weil die Wasser enthaltende Kittmasse nicht auf fettigen Stellen haftet. So lange man am Auftragen ist, wird die Schablone, ohne gerückt zu werden, ruhig in gleicher Lage gehalten; auch mufs sie vollständig flach aufliegen. Man befestigt sie mit Pfriemen oder durch irgend eine andere Vorrichtung; bei schmalen Stücken mufs man an den Seiten Streifen von Glas u. dgl. unterlegen. Zur Herstellung von Mousseline hat man ein etwa 25cm breites Brettchen von der Form eines Spatels; mit diesem streicht man die gleiche Breite. Die Schablone, gröfstentheils aus glattem Zinkblech, mufs natürlich ebenfalls glatt und fest auf der Glastafel liegen. Man kann auch Schablonen von starkem, gut geöltem Cartonpapier zu Mousseline verwenden. Für einzelne Ergänzungstafeln kann man sogar kleine Stücke in Cartonpapier mit Stanzen ausschlagen und verwerthen; nur mufs man dann etwas langsamer arbeiten, indem man öfter anlegen mufs.

Auf diese Art wird ein Muster in plastischer Kittmasse mit scharf begrenzten Rändern auf der Glastafel hergestellt. Bei grofsen Glastafeln, die man nicht auf einmal mit der Schablone bedecken und auch nicht auf einmal mit dem Kitte bestreichen kann, belegt man nur ein gewisses Theil und legt dann die Glastafel auf ein Lattengestell zum Trocknen, um eine andere anzufangen u. s. f., bis die erste (in etwa 1/4 Stunde) trocken ist und dann weiter belegt wird. Zu diesem Anlegen dienen, als Fortsetzung des Musters, einzelne Punkte die mit dem Muster übereinstimmen, wie dies ähnlich bei den Stubenmalern zu geschehen pflegt. Ist die ganze Glastafel belegt und getrocknet, so werden noch die etwa vorkommenden Fehler ausgebessert und radirt; sie kann dann zum Mattiren unter den Sandstrahl kommen.

Durch dieses Kittverfahren lassen sich eine grofse Anzahl Gegenstände herstellen; — ich erinnere hier nur an die Deckel für Seidel und Krüge an Einlagen und Schildchen für Kunsttischler und Klavierbauer, an die Schilder mit Namen für Haus- und Zimmerthüren u. dgl., lauter Sachen, die der Glaser mit den kleinsten Maschinen mit grofsem Vortheile herstellen kann. Zur weiteren Raffinirung können alle diese Sachen noch vergoldet oder bemalt werden.

Die Schablone aus geöltem Cartonpapier wird mittels einer trocknen Bürste gereinigt und soll von Zeit zu Zeit mit Terpentinöl bestrichen werden. Die Zinkschablone wird mit Wasser und einer Bürste gereinigt. Die mattirten Glastafeln stellt man entweder in ein Gefäfs mit Wasser, oder erweicht die Kittmasse durch Abspülen.

Zur Kenntnifs des Cementes.

(Fortsetzung des Berichtes Seite 133 dieses Bandes.)

Ueber den Einfluſs des Zusatzes feinen Sandes und anderer feingepulverter Körper zu den Normencementproben auf die Festigkeit der letzteren berichtet *Goslich*. Vor zwei Jahren wurde festgestellt, dafs grober Sand höhere Festigkeitszahlen gibt als feiner (vgl. 1879 234 392). Die nachher vielfach wiederholten Versuche haben dies bestätigt und die Thatsache ist auch richtig, wenn man nur Sand von gleicher Korngröfse verwendet, aber nicht, wenn ein grober *gemischter* Sand genommen wird, da dieser höhere Zahlen gibt als der Sand, in welchem die feinen Theile fehlen. Durch Versuche in Züllchow ist festgestellt, dafs es nicht nothwendig ist, dem groben einkörnigen Sand feinere Sandtheile zuzumischen, um die Dichtigkeit bezieh. Festigkeit zu erhöhen, sondern dafs auch andere indifferente Körper unter Umständen dasselbe leisten. Bei Sandsorten verschiedener Korngröfse tritt eine Festigkeitserhöhung hauptsächlich bei hohen Sandzusätzen ein, zumal wenn man ziemlich grob gemahlenen Cement nimmt, wie folgende Tabelle zeigt:

	Fein gemahlener Cement (4 Proc. Rückstand), gemischt mit 3 bezieh. 6 Theilen					
	a) Normalsand		b) $^2/_3$ Normalsand + $^1/_3$ Sand, welcher das 900-Sieb passirte		c) Roher Grubensand	
	1 : 3	1 : 6	1 : 3	1 : 6	1 : 3	1 : 6
Nach 7 Tagen	19,8	6,6	22,4	12,2	21,4	12,3
Nach 28 Tagen	23,4	9,8	27,3	16,5	27,0	17,9

	Grob gemahlener Cement (8 Proc. Rückstand), gemischt mit 3 bezieh. 6 Theilen					
	a) Normalsand		b) $^2/_3$ Normalsand + $^1/_3$ 900-Masch.-Sand		c) Roher Grubensand	
	1 : 3	1 : 6	1 : 3	1 : 6	1 : 3	1 : 6
Nach 7 Tagen	15,3	5,3	18,0	9,8	19,8	12,5
Nach 28 Tagen	20,0	8,5	21,0	13,2	24,2	16,6

Dafs nicht blos feiner Sand die Hohlräume auszufüllen vermag, sondern dafs dies auch andere Körper thun, hat *Dyckerhoff* (1880 236 472) bereits erfahren, indem er zumal bei hohen Sandzusätzen, bei denen es viele Hohlräume auszufüllen gibt, mit Kalk eine Festigkeitserhöhung erhielt. Dies thut aber nicht blos der Kalk, bei welchem

man immer noch chemische Wirkung voraussetzen und sagen kann, der Aetzkalk, indem er sich allmählich in kohlensauren Kalk verwandelt, verkittet die Sandkörner, sondern auch der Zusatz verschiedener anderer Körper. Eine ganz auffällige Erhöhung bewirkt ein Zusatz von Ultramarin (vgl. *Wagner's Jahresbericht*, 1880 S. 518).

Nach *Liewen* ist in Petersburg vom Ministerium der Wasser- und Wegebauten eine Versuchsstation eröffnet. Die Normen sind abweichend von den deutschen und ohne Hinzuziehung der Cementfabrikanten aufgestellt und haben daher ganz absurde Resultate ergeben. Es werden meist Parallelproben mit zwei Sandsorten auf dem 120- und 240-Maschensieb angestellt. Es kommen zum grofsen Theil noch ziemlich rasch bindende Cemente auf den Petersburger Markt, weil das russische Publikum für diese noch immer eine Vorliebe hat. Dabei hat sich ergeben, dafs bei dem Wassergehalt von 12,5 Proc. des Mörtels ein grober Sand bessere Resultate gibt als der feinere und zwar im Verhältnifs der Feinheit; dagegen kommt man bei langsam bindendem Cement, welcher mit derselben Wassermenge angerührt wird, zu dem Resultat, dafs Proben mit feinem Sande bedeutend höhere Festigkeit liefern als mit grobem Sande. Langsam bindende Cemente gaben mit Sand vom 120-Maschensieb $8^{k},5$, mit feinem Sande 17^{k} für 1^{qc}. Je feiner der Sand ist, desto mehr Wasser ist nöthig zum Anmachen der Form; dies dürfte dafür sprechen, dafs die Wassermenge sehr wesentlich die Festigkeit bedingt.

Die Angabe von *Erdmenger*, dafs die Zukunft der Cementfabrikation darin liegen werde, dafs man den Cement in geringem Verhältnifs mit ganz feinem Sande mische und diese Mischung zu grobem Schotter hinzusetze, ist nach *H. Delbrück* in so fern nicht richtig, weil hierbei die Zwischenglieder, die zu möglichster Ausfüllung der Hohlräume nothwendig sind, fehlen. Er glaubt, dafs es sich hier um eine einfache Adhäsionserscheinung handelt und dafs durch diese feinsten Körper nur eine gröfsere Oberflächenanziehung geschaffen wird und dadurch eine gröfsere Dichtigkeit und Festigkeit. Wir wissen, dafs wir die gröfsten Festigkeiten dadurch bekommen haben, dafs wir den groben Granitstein in möglichster Aufeinanderfolge bis zu immer feinerem Korn verwendeten. Wir würden vielleicht die höchsten Festigkeiten erhalten, wenn es einen Sand gäbe, der so fein ist, wie z. B. Ultramarin als Pulver zu erhalten ist.

Ueber die Einwirkung der Luft auf den Cement berichtet *Tomei* in Fortsetzung seiner vorjährigen Versuche (vgl. 1880 236 245). Die Versuche wurden in ähnlicher Weise wie im vergangenen Jahre ausgeführt, indem der zu untersuchende Cement auf Blechtafeln ausgebreitet wurde, welche in einem verschlossenen Kasten derart angebracht waren, dafs die zu untersuchende Luft- oder Gasart über die

dünnen Cementschichten hinstreichen mufste und eine möglichst grofse Angriffsfläche vorfand. Die Kohlensäure wurde aus möglichst reinem Kalkstein hergestellt, dann gewaschen und getrocknet. Die feuchte Luft wurde so erhalten, dafs Luft erst durch Kalilauge und dann durch Kölbchen mit feuchter Baumwolle gedrückt wurde. Zu den Versuchen wurde ein schnell bindender Cement angewendet, der schon einige Wochen nach dem Brande gelagert hatte. Seine Zusammensetzung war ähnlich wie im vergangenen Jahre angegeben; nur hatte er 1,30 Proc. Kohlensäure und 0,45 Proc. Feuchtigkeit. Er band ab in 25 Minuten und zeigte eine Temperaturerhöhung von 8^0. Der Cement war besonders mit dieser starken Temperaturerhöhung beim Binden ausgesucht, um die Einwirkung der einzelnen Luftbestandtheile auf die Temperaturverhältnisse recht deutlich hervortreten zu lassen. Am Schlusse der Versuchsreihen zeigte der Cement immer noch eine Bindezeit von 30 Minuten und eine Temperaturerhöhung von 7^0.

Da im vergangenen Jahre die Sandproben nur sehr geringe Unterschiede gezeigt hatten, so wurden in diesem Jahre nur Proben mit reinem Cemente angestellt. Alle Proben wurden den Normen entsprechend auf undurchlässiger Unterlage hergestellt. Der Versuchscement zeigte rein nach 7 Tagen $26^k,6$ und nach 28 Tagen $35^k,2$ auf 1^{qc}. Nach 7tägiger Einwirkung der trockenen Kohlensäure band derselbe Cement ab in 1 Stunde 15 Minuten. Die Temperatur war auf 7^0 beim Binden herabgegangen. Die Festigkeit war annähernd dieselbe wie bei dem angewendeten Cemente, nämlich nach 7 Tagen $25^k,7$ und nach 28 Tagen $32^k,5$ auf 1^{qc}. Nach 14tägiger Einwirkung der trockenen Kohlensäure war der Gehalt der Kohlensäure im Cement auf 3,1 Proc. gestiegen. Die Bindezeit betrug jetzt 5 Stunden und die Temperaturerhöhung beim Binden nur 3^0. Die Festigkeiten waren bedeutend zurückgegangen und zwar auf $18^k,8$ nach 7 Tagen und $27^k,6$ nach 28 Tagen. Es hatte also eine Verwitterung stattgefunden. Eigenthümlich war der Einfluss der Kohlensäure auf die Art des Abbindens. Der Cement brauchte nach 7tägiger Einwirkung 4 Proc. Wasser mehr, als er vorher brauchte, um einen gleich schlanken Mörtel zu geben. Aufserdem zeigte er nicht mehr dieselbe Erscheinung des gleichmäfsigen Abbindens, sondern es bildete sich auf der Oberfläche des Cementkuchens eine Haut, eine Erscheinung, welche *Tomei* bei seinen Untersuchungen über die Einwirkung schwefelsaurer Salze auch vielfach beobachtete. Nach 14tägiger Einwirkung der Kohlensäure bildete sich eine förmliche Kruste auf dem Cementkuchen. Bei Einwirkung der feuchten Kohlensäure zeigten sich ebenfalls die soeben beschriebenen Erscheinungen, während die Versuche mit feuchter Luft keine derartigen Krustenbildungen hervorbrachten. Es ist zu bemerken, dafs der Cement selbst nach 14tägigem Ueberleiten der Feuchtigkeit, Luft oder Kohlensäure genau dasselbe staubtrockene Pulver war wie vorher.

Nach 7tägigem Durchstreichen der feuchten *Luft* betrug die Bindezeit 1 Stunde 15 Minuten, die Temperaturerhöhung beim Abbinden nur 4°. Die Festigkeit war die des angewendeten Cementes, wenigstens nahezu; sie betrug nach 7 Tagen 28k,6, nach 28 Tagen 34k,6. Als das Durchstreichen der Luft 14 Tage fortgesetzt wurde, betrug die Bindezeit 1 Stunde 50 Minuten, die Temperaturerhöhung beim Binden 3°, wobei sich jedoch die Festigkeit nicht vermindert hatte, da sie nach 7 Tagen 26k,8 und nach 28 Tagen 36k,4 betrug.

Schon nach 7tägiger Einwirkung der *feuchten Kohlensäure* betrug bei einer Bindezeit von 1 Stunde 15 Minuten und einer Temperaturerhöhung von 3° die Festigkeit nach 7 Tagen nur 21k,3 und nach 28 Tagen 25k,0 auf 1qc. Nach 14tägiger Einwirkung der feuchten Kohlensäure zeigte der Cement 5 Stunden Bindezeit und eine Temperaturerhöhung beim Binden von 3°. Seine Festigkeit war jetzt nach 7 Tagen 18k,8 und nach 28 Tagen 24k,7. Die Feuchtigkeit hat somit den gröfsten Einflufs auf die Temperaturverminderung, ohne in geringen Mengen auf die Bindekraft des Cementes schädlich einzuwirken. Die Kohlensäure wirkte allein ebenfalls nur bei grofsem Ueberschusse nachtheilig. Die feuchte Kohlensäure aber, mit der wir es in der Praxis hauptsächlich zu thun haben, bewirkt selbst nach kurzer Zeit eine bedeutende Herabminderung der Festigkeit und dürfte in dem vereinten Angriff von Feuchtigkeit und Kohlensäure der Hauptgrund des Verlagerns zu suchen sein.

Diese Untersuchungen führten unwillkürlich darauf, die Einwirkung anderer Gase auf den Cement in Betracht zu ziehen.

Ein Cement von 4 Stunden Bindezeit zeigte nun beim Ueberleiten von Wasserstoff ein Zurückgehen dieser Bindezeit nach einem Durchleiten von 7 Tagen auf 2 Stunden und nach 14 Tagen auf $1^1/_2$ Stunde. Die 7tägigen Festigkeiten für reinen Cement betrugen für den Versuchscement 26k,6, bei 7tägiger Einwirkung des Wasserstoffes 21k,7 und bei 14tägiger Einwirkung 21k,6 auf 1qc. Die Temperaturerhöhung war in allen 3 Fällen 2°.

H. Delbrück glaubt, dafs sehr hart gebrannte Cemente, welche also beim Anmachen eine geringe Temperaturerhöhung erfahren, vielleicht verschiedene Resultate von den eben mitgetheilten geben.

Bernoully erwähnt die Volumenzunahme des trockenen, in Tonnen verpackten Pulvers, durch welche die Bänder auf dem Lager platzen. Je härter der Cement gebrannt ist, um so weniger wird ja der Fall eintreten; aber bekanntlich ist der Grund nicht immer klar zu stellen. *Tomei* ist der Ansicht, dafs diese Erscheinung auf eine Molecularumsetzung des Cementes zurückzuführen ist.

Cementkunststeinarbeiten und Marmorimitation. Nach *v. Froideville* ist einer der Hauptübelstände für diese Fabrikation das *Reifsen* des

Cementes. Ein Cement reifst nicht, wenn er richtig behandelt wird. Wenn man ihm zu viel Wasser gibt, dafs er eine glasartige Kruste bildet und nicht homogen in der ganzen Masse ist, dann mufs er reifsen und hat er erst Haarrisse, dann vernichtet ihn Nässe und Frost vollends. Ein zweiter grofser Fehler ist das Ausschlagen des Cementes; bei feineren Arbeiten ist dies ein vernichtender Fehler. Manche Cementsachen haben nie ausgeschlagen und behalten die Schönheit in Ton und Farbe; andere dagegen bekommen einen solchen Schimmel, dafs sie unsauber und unansehnlich werden.

Im Allgemeinen widersteht der Cement jeder Farbe und ist die Behauptung, man könne durch Farbenzusatz die Festigkeit des Cementes vermehren, nicht richtig. Es wird ziemlich viel Farbe verlangt, wenn man das Wesen des Cementes überwinden und ihm die Farbe geben will, die man gerade braucht. Jeder Farbezusatz macht das Product aus der Masse mürber und es gehört verhältnifsmäfsig mehr Cement zu dem Zusatz als ohne Farbe. Seit mehreren Jahren wurden bereits Kunststeine für Bordschwellen und Strafsenrinnen nach Potsdam geliefert, welche sich gut bewährt haben. Die Rinnsteine haben die gröfste Sauberkeit, und die Furcht, dafs der Frost in Verbindung mit dem Erddruck, welcher von beiden Seiten hinzutritt, die Rinnen zerstören würde, ist unbegründet. Die Behauptung, dafs Zusätze von gröbstem Schotter allmählich bis zu den feinsten Sandtheilchen dem Cement die gröfste Haltbarkeit geben sollen, ist nur theoretisch richtig. Bei klein geschlagenem Granit, welcher mit Cement eine sehr bedeutende Festigkeit gibt, setzen sich die schweren Steintheile immer unten ab und hindern die Fabrikation; dagegen gibt der Zusatz von Granit zum Cement ohne Sand ein ganz vortreffliches Material.

Bei dem Gymnasium zu Potsdam sind 2 Säulen in dieser Weise ausgeführt; dieselben tragen nicht allein ein Kreuzgewölbe, sondern auch die Säulen bis in die obersten Stockwerke. Diese Erfahrungen haben dazu geführt, den Cement mit Marmor zu verarbeiten ohne Sandzusatz, wodurch man Stücke von solcher Festigkeit bekommt, dafs sie polirfähig sind. Es war die Aufgabe gestellt, 2^{m} lange freitragende Treppen, 20^{cm} eingemauert, mit einem Profil von 36^{cm} Auftritt und 16^{cm} Höhe herzustellen. Zur Probe sollten sie am freitragenden Ende mit einem Gewicht von 1500^{k} belastet werden. Es wurden nun Probestücke gemacht und nach 6 Wochen 4 Stufen versetzt, welche dann leicht 2700^{k} Belastung ertrugen. Eine gröfsere Last konnte nicht aufgepackt werden, weil das Mauerwerk anfing, sich zu heben. Man hat also hier eine Verbindung von ganz unglaublicher Festigkeit. Man kann, wenn man nicht den Ausschlag zu befürchten braucht — der Ausschlag aber hört auf, wenn die Sachen erst polirt sind — die Verwendung jedenfalls mit Sicherheit um so mehr erwarten, weil die

Kostenersparnifs beinahe die Hälfte der wirklichen Granitarbeiten ausmacht. Für Terrazzo-Fufsböden wird auch eine bedeutende Menge Cement verbraucht. Die Fabrikation des alten römischen Marmormosaiks zu Estrichen hat viele Jahrhunderte geruht und ist erst in letzter Zeit wieder zur Geltung gekommen. Die Italiener arbeiten ihn sehr einfach, indem sie die Marmorstückchen nach ihren Farben entweder zusammensetzen, oder die Terrazzo zu buntem Gewirr durch einander bringen. Sie nehmen als Unterlage eine Betonschicht, die sie aus Puzzolane herstellen und aus Ziegelstücken, und legen ihre Masse gleichfalls in Ziegelmehl; wenn sie nicht Puzzolane haben, dann nehmen sie wegen des langsamen Bindens den hydraulischen Kalk. Dies hat den grofsen Fehler, dafs die Bindemasse zwischen dem Marmor sich ausläuft und der Marmor stehen bleibt. *Froideville* führt sowohl die Betonschicht unter dem Terrazzo, als auch den Terrazzo selbst nur in Portlandcement aus und hat dadurch Arbeiten erzielt, welche eine vollständig gleichmäfsige Härte haben; z. B. haben Fluren nach jahrelanger Benutzung kein Ablaufen der Bindeschicht gezeigt, wie dies so häufig bei den italienischen Terrazzos vorkommt.

(Schlufs folgt.)

Hüttenrauchschaden in den Waldungen des Oberharzes; von Reufs, Oberförster in Goslar.

(Fortsetzung des Berichtes Seite 124 dieses Bandes.)

Aus dem Vorgetragenen läfst sich nun begründen, dafs die Beschädigung, wie sie in Wirklichkeit durch Hüttenrauch hervorgerufen wird, weder mit Sicherheit vom Forstmann, noch vom Chemiker festgestellt werden kann. Der Forstmann kommt leicht in die Lage, Bäume, welche aus irgend einem innerlichen oder äufseren unerforschbaren Grunde kränklich aussehen, trockene Zweige und Spitzen haben oder absterbend sind, als vom Hüttenrauch geschädigt anzusprechen. Die chemische Analyse wiederum kann in gesund aussehenden Beständen hohe Schwefelsäuregehalte nachweisen, ohne dafs indessen ein Schaden eingetreten ist. Ein positiv richtiges Resultat vermag nur die gemeinsame Prüfung zu geben. Die chemische Analyse kann mit hinreichender Schärfe das Terrain bestimmen, innerhalb dessen überhaupt vom Hüttenrauchschaden die Rede sein kann; die forstliche Bonitirung wiederum allein vermag innerhalb dieser vom Chemiker gezogenen Grenzen die beschädigten Flächen, sowie den Grad der Schädigung festzustellen.

Die Berechnung des positiven Schadens bildet jedenfalls das schwierigste Feld der ganzen Sachaufnahme. Wenn die Bäume todt

geräuchert sind, so erkennen wir den Schaden sofort und sind im Stande, denselben zu berechnen. Ist eine ganze Fläche getödtet, so verlieren wir von der ganzen Fläche den Zuwachs; sind es nur einzelne Bäume, so läfst sich bestimmen, welcher Bruchtheil der ganzen Fläche dadurch seiner Production beraubt ist. Schwieriger ist es, den Zuwachsverlust der mäfsig und schwach beschädigten Bestände zu bestimmen. In erster Linie steht überhaupt nicht fest, dafs Bäume durch Trockenwerden vereinzelter Zweige und Nadeln in ihrem Zuwachs geschädigt werden. Die Vermuthung spricht allerdings in hohem Grade dafür; aber die Wissenschaft fordert Beweise und diese sind schwer zu liefern. Der Zuwachs der Bäume ist selbst in normalen Beständen nicht normal verlaufend: Durchforstungen, Schneebrüche, Insektenschäden, Witterung u. dgl. üben merkbare Einflüsse auf die Breite der Jahresringe, auf die Länge der Triebe aus.

Mit dem Aufsuchen der Beweisführung des Zuwachsverlustes bin ich augenblicklich noch beschäftigt und vermag sichere Resultate nur in geringem Umfange zu geben. Betrachtet man die Stammscheibe eines im Hüttenrauche erwachsenen älteren Baumes, so fällt vor allem die grofse Unregelmäfsigkeit des Zuwachsganges auf. Plötzliche Stockungen wechseln ab mit plötzlichen Hebungen des Zuwachses. Selbst innerhalb eines einzelnen Jahrringes finden sich viele Unregelmäfsigkeiten; bald ist seine Breite abnorm grofs, bald abnorm klein. Auch die Breite des Herbst- und Sommerholzes der Jahresringe schwankt in den einzelnen Jahren sehr erheblich. Kurz, der Zuwachsgang läfst erkennen, dafs zahlreiche äufsere Einwirkungen ihn beeinflufst haben und mit ziemlicher Sicherheit wird man annehmen können, dafs diese Einflüsse durch den Hüttenrauch hervorgerufen sind. Die plötzlichen Stockungen und Hebungen des Zuwachsganges werden sich wahrscheinlich erklären lassen durch eine gesteigerte Einwirkung des Hüttenrauches auf die Bestände: der Zuwachs läfst nach, einzelne Bäume sterben ab und in Folge der Lichtung zeigt sich wieder die Hebung — der Lichtungszuwachs. Die Unregelmäfsigkeit der Breiten innerhalb einzelner Jahresringe hängt vielleicht mit dem Absterben einzelner Zweige oder auch mit dem auf einer Seite erfolgten Lichtungszuwachse zusammen. Die wechselnde Gröfse der Herbst- und Sommerringe steht vielleicht in Verbindung mit der Zeit, zu welcher die Schädigung stattfand. Dies sind Fragen, welche zu erörtern zu weit führen würde.

Wenn die schweflige Säure den Zuwachs schädigt, so mufs die Menge der jährlich in die Luft gejagten schwefligen Säure mit dem jährlichen Zuwachse der Bäume correspondiren. Ich brauche nicht hinzuzufügen, wie sehr diese erwartete Correspondenz durch Windrichtung, Durchforstungen, dürre und nasse Jahre, durch Lichtungszuwachs u. dgl. mehr gestört sein wird; doch glaube ich, dafs sich

trotzdem ein brauchbares Material aus einer Vergleichung dieser beiden Factoren entwickeln läfst.

Sehr schöne Resultate, welche voraussichtlich zum Beweise führen, dafs die schweflige Säure den Zuwachs überhaupt schädigt, habe ich in Andreasberg erhalten. Die Stammscheibe einer im August gefällten, grünen, schwach beschädigten Fichte aus dem Köhlergrunde bei Andreasberg läfst einen ziemlich gleichmäfsigen Zuwachs der früheren Jahre erkennen, woraus zu schliefsen ist, dafs der Hüttenrauch früher gar nicht oder nur in sehr geringem Mafse auf den Stamm gewirkt hat. Dieser gleichmäfsige Zuwachs bricht plötzlich ab und wird unvermittelt auf etwa $^1/_5$ vermindert. Alle meine Stammscheiben in Andreasberg zeigen dasselbe Verhalten. Zählen wir die Jahre zurück, so finden wir, dafs im J. 1870 die bedeutende Zuwachsverminderung eingetreten ist. Forschen wir nach, was denn i. J. 1870 sich besonders ereignet hat, so wird uns mitgetheilt, dafs in diesem Jahre ein Condensationsofen erbaut ist, durch dessen Schornsteine die sämmtlichen Röstgase, welche früher nach allen Seiten entwichen, geleitet und dort wohl eines grofsen Theiles ihres Flugstaubes, aber nicht ihrer schwefligen Säure beraubt wurden. Durch diesen Ofen werden die Gase concentrirt von einem höher gelegenen Punkte in die Luft geschickt, wodurch sie sowohl an und für sich stärker schädigen, als auch Bestände treffen, die bei dem früheren Röstverfahren nicht von ihnen erreicht wurden. Alle Nachrichten, die ich durch dortige Einwohner, namentlich durch den Oberförster *Gattermann* zu Andreasberg, einziehen konnte, stimmen darin überein, dafs erst nach der Erbauung des Condensationsofens der Hüttenrauchschaden bei Andreasberg fühlbar geworden ist. Zuwachsuntersuchungen in vergröfserter Menge müssen das Resultat bestätigen. Wird es bestätigt — und ich hege keinen Zweifel darüber —, so ist wenigstens daraus der Nachweis zu liefern, dafs der Hüttenrauch den Zuwachs schädigt, wenn auch der Baum nicht gleich getödtet wird. Die Berechnung des Schadens selbst wird wohl mehr oder weniger immer eine schätzungsweise sein müssen.

Die Widerstandsfähigkeit der einzelnen Holzarten gegen den Rauch ist, wie uns schon eine oberflächliche Untersuchung von Hüttenrauchsgegenden zeigt, eine sehr verschiedene. Zunächst ist als durchaus feststehend zu betrachten, dafs Nadelhölzer den schädlichen Einflüssen des Hüttenrauches weit weniger widerstehen als die Laubhölzer. Es ist dies in so fern einigermafsen auffällig, als nach angestellten Untersuchungen von *Schröder* die Nadeln selbst gegen schweflige Säure geringere Empfindlichkeit zeigen als die Laubholzblätter — ein Verhalten, welches auch in der Praxis dadurch bestätigt wird, dafs man in Entfernungen, wo an Rothspitzigkeit der Nadeln nicht mehr gedacht wird, noch häufig intensive Blattbeschädigung der Laubhölzer vorfindet. Dieser scheinbare Widerspruch erklärt sich vollständig durch

die gröfsere Reproductionsfähigkeit der Laubhölzer gegenüber den Nadelhölzern. Das mehr oder weniger grofse Reproductionsvermögen bedingt auch im Ganzen die Unterschiede der einzelnen Laubholzarten unter sich in ihrer Resistenz gegen den Rauchschaden. Die Eiche, welche in Bezug auf die Empfindlichkeit ihrer Blätter bei weitem nicht obenan steht, ist vermöge ihrer grofsen Ausschlagsfähigkeit die widerstandsfähigste Holzart. Die Nadelhölzer, natürlich die wintergrünen, sind darauf angewiesen, sich ihrer Blätter eine Reihe von Jahren zur Ernährung zu bedienen; werden diese nun durch ein- oder mehrjährige Beräucherung krank und sterben ab, so ziehen sie den Stamm in Mitleidenschaft, der sich durch Hilfsmittel, wie sie den Laubhölzern zu Gebote stehen, nicht zu helfen vermag und schliefslich gleichfalls abstirbt. Es scheint auch, als wenn die Dauer der Nadeln bei den einzelnen Arten im innigen Zusammenhange mit der verschiedenen Widerstandsfähigkeit der Nadelhölzer unter sich stände. Die Edeltanne behält sie am längsten und ist erfahrungsmäfsig am empfindlichsten. Dann folgt die Fichte und endlich die Kiefer. Die Lärche steht vermuthlich den Laubhölzern ziemlich nahe. Der allgemein kränkelnde Zustand, in welchem sich die Lärche bei uns befindet, verhindert indessen, sich hierüber ein sicheres Urtheil zu bilden.

Stellt man die bei den verschiedenen Hütten des gesammten Harzes, namentlich auch im Selkethale, gewonnenen Resultate bezüglich der Widerstandsfähigkeit der einzelnen Holzarten zusammen, so ergibt sich nachfolgende Scale, die im Allgemeinen als mafsgebend angesehen werden kann: 1) Eiche, 2) Spitzahorn, Feldahorn, 3) Esche, breitblätteriger Ahorn, 4) Erle, Aspe, 5) Weifsdorn, Apfelbaum, 6) Linde, 7) Hainebuche, Vogelbeere, Birke, 8) Hasel, 9) Ulme, Kastanie, 10) Buche, 11) Lärche, 12) Kiefer, 13) Fichte, 14) Tanne. Diese Reihenfolge, zumal in ihren mittleren Gliedern, wird vielfach abgeändert durch die der einen oder anderen Holzart besonders zusagenden Boden- und klimatischen Verhältnisse. So wird z. B. die Esche auf trockenem, armem Boden dem Hüttenrauche weniger Widerstand leisten als die Birke, obgleich die Esche in ihr zusagenden Bodenverhältnissen die Birke weit überdauert. Ganz allgemein läfst sich der Satz als richtig hinstellen, dafs in Hüttenrauchsgegenden diejenige der gut ausschlagfähigen Holzarten am besten gedeihen und die gröfste Widerstandsfähigkeit entwickeln wird, welche dem Boden und Klima am angemessensten ist. Durchweg indessen darf die Eiche als das am meisten, die Buche als das am wenigsten widerstandsfähige Laubholz bezeichnet werden.

Bei dieser Gelegenheit erscheint es mir angebracht, zu erörtern, ob die Beschädigung durch Rauch lediglich in Folge von Blattverletzungen herrührt, oder ob, wie zumal die meisten unserer alten Hüttenrauchs-Forstleute glauben, eine Bodenvergiftung mitwirkt. Sie

führen als Hauptgrund hierfür an, dafs junge Kulturen, die mit reichlicher Beigabe von gutem, nicht aus Hüttenrauchsgegenden stammenden Boden ausgeführt sind, 1 oder 2 Jahre (wie sie behaupten, so lange die Wurzeln in guter Erde sind) prächtig gedeihen und dann plötzlich absterben. Dem ist entgegenzuhalten, dafs die Ränder der Pflanzlöcher, sowie auch die umgebenden Gräser und Kräuter die junge Pflanze gegen den Hüttenrauch schützen. Wenn eine Bodenvergiftung in Folge vom Hüttenrauche einträte, so würden die ausschlagfähigen Pflanzen nicht wieder vom Stocke ausschlagen, wie sie es reichlich und mit grofser Ausdauer thun. Auch kann die grofse Schwierigkeit, welche sich der Wiederbewaldung alter Hüttenrauchsblöfsen entgegenstellt, nicht ohne weiteres auf Bodenvergiftung zurückgeführt werden. An solchen Stellen, wo durch Hüttenrauch alle Bodenbedeckung zerstört ist und in Folge dessen vielleicht Jahrhunderte lang Regen und Schneeschmelze das letzte Restchen von Erde und Humus abgespült haben, liefert der äufsere Bodenzustand schon ausreichende Erklärung für mifslungene Kulturen.

Um die Richtigkeit oder Unrichtigkeit dieser Behauptung indessen zu erweisen, liefs ich mir zwei Fuder Erde von der Rauchblöfse des Eichelnberges bei Clausthaler Silberhütte nach Goslar fahren und brachte dieselbe 30^{cm} hoch in eine Grube von etwa 2^{m},5 Länge und 1^{m},5 Breite. In diesen Boden pflanzte ich ohne jede Beimischung guter Erde: 244 Stück 1jährige Fichten, 200 Stück 1jährige Kiefern, 200 Stück 1jährige Buchen, 145 Stück 2jährige Ahorn, 162 Stück 1jährige Eschen und 110 Stück Eichen.

Im ersten Jahre sahen die Pflänzchen sehr gut aus und erlitten fast gar keine Verluste; der Ahorn wurde im Spätsommer indessen schon sehr braunspitzig und fleckig — eine Erscheinung, die zwar bei anderem Ahorn im Forstgarten gleichfalls, doch lange nicht in dem Mafse beobachtet wurde. In diesem Jahre nun sind die Pflänzchen am 15. August wieder gezählt und hat sich herausgestellt bei der Fichte 8, Kiefer 8, Ahorn 20, Buche 21, Esche 93 und Eiche 0 Proc. Verlust. Dem entsprechend ist das Aussehen der Pflänzchen.

Die Eiche sieht ganz kräftig und gesund aus und gibt den Vergleichspflänzchen auf gutem Boden desselben Alters nicht viel nach; auch Kiefern und Fichten, wohl im Wuchs etwas zurückgeblieben, zeigen nichts auffallendes. Die Eschen sind bis auf wenige Procent alle abgestorben. Ahorn und Buchen sahen sehr schlecht aus und lassen weiteren Abgang vermuthen; Triebe haben sie keine gemacht. Auf eine Bodenvergiftung darf hieraus nun aber nicht geschlossen werden. Denn während die auf dem Versuchsbeete getödteten Holzarten zu den widerstandsfähigsten im Hüttenrauche gerechnet werden müssen und sich fast überall in der Nähe der Hütten noch vorfinden, haben die wenig resistenten Nadelhölzer einen erheblichen Schaden nicht gelitten. Das Verhalten der Holzarten mit Ausnahme der Eiche ist also im Hüttenrauchboden fast ein umgekehrtes wie im Hüttenrauche. Würden die Kulturen im Freien durch Bodenvergiftung zerstört, so würden auch hier im Versuchsbeet die einjährigen Pflanzen zumal die einjährigen Nadelhölzer, welche nun schon seit 2 Jahren in diesem Boden stehen und wachsen, sicherlich getödtet sein.

Aus alledem nun mufs ich schliefsen, dafs eine eigentliche Vergiftung des Bodens nicht eingetreten ist, wohl aber, dafs sich Bodenverarmung einstellt, welche einer Neukultur Schwierigkeiten bereitet. Auf das Verhalten der Pflanzen im Versuchsbeete komme ich später zurück. Es ist sehr interessant und gibt in Verbindung mit zahlreichen

Versuchskulturen eine Menge beachtenswerther Fingerzeige für Neukulturen im Hüttenrauche.

Bevor ich zur Besprechung der angestellten Versuchskulturen übergehe, bleibt mir noch übrig, das Verhalten der Hüttenrauchsbäume gegen forstschädliche Insekten zu erörtern. Man war längere Zeit und mit einer gewissen Berechtigung der Meinung, dafs die Insekten, namentlich unsere forstschädlichen Borkenkäfer, die durch Rauchschaden kränklich gemachten oder getödteten Fichten nicht angingen. Man war zu dieser Ansicht gekommen, weil in der That viel trockene oder kranke Stämme gefunden werden, welche Spuren von Käferfrafs nicht zeigen, — eine Erscheinung, die in unseren Harzwäldern trotz aller Vertilgungsmafsregeln gegen Käfer immerhin zu den Seltenheiten gehört. Ob nun diese Stämme zu exponirt, zu sehr im Winde stehen, oder ob der Käfer einen Unterschied macht zwischen langsam abwelkenden und rasch absterbenden Bäumen, mag vorläufig unerörtert bleiben. Jedenfalls kann der Satz nicht als allgemein hingestellt werden, dafs die Insekten Hüttenrauchstämme nicht befallen. An vielen Orten, namentlich aber auch am Eichelnberge bei Clausthal, habe ich in grofsen Mengen in 100jährigen Stämmen vorgefunden *Pissodes hercyniae, Hylesinus palliatus, Bostrichus typographus, Bostrichus chalcographus, Bostrichus lineatus,* also ziemlich alle bei uns gewöhnlichen Arten. Einige Aufmerksamkeit gegen Käferschaden in den kranken Beständen erscheint daher geboten.

Indem ich nun zur Besprechung der angestellten Versuchskulturen übergehe, will ich gleich vorausschicken, dafs die Resultate, welche sich ergeben haben, durchaus noch nicht über jeden Zweifel hinaus als richtig bezeichnet werden können. Die Versuche sind dazu noch zu jung und dürfen als abgeschlossen noch nicht betrachtet werden. Zahlreiche Anzeichen, Reste älterer Kulturen, mündliche Ueberlieferungen u. dgl. geben Nachricht, dafs schon vor vielen Jahren Anstrengungen gemacht sind, dem Hüttenrauchschaden forstlicherseits entgegenzutreten. So finden sich am Sparenberge Reste von etwa vor 30 bis 40 Jahren angestellten Buchenkulturen. Ueberall, wo wir die Kiefer in Hüttenrauchsgegenden finden, kann mit Sicherheit geschlossen werden, dafs an dieser Stelle die Fichten weggeräuchert sind und man mit viel Erfolg versucht hat, die Flächen durch Kiefernanbau wieder forstlich nutzbar zu machen; wir finden solche Kiefernbestände zahlreich bis zum 50jährigen Alter hin. Sie haben sich während dieser Zeit gut erhalten, schwinden aber nun vor dem verstärkten Betriebe schnell dahin. In der Nähe aller Hütten findet man irgend welche Reste von älteren Laubholzversuchskulturen, meistens ausgeführt mit Ahorn, Eichen, Buchen und Quitschen. Auch an den Chausseen sieht man mancherlei sonst wohl nicht zu Chausseebäumen benutzte Holzarten als Beweis, dafs auch hier Versuche angestellt

sind. Viele Kulturen mögen gemacht sein, von denen keine Spur mehr erhalten blieb, welche vergessen sind. Die ältesten Versuchskulturen, über welche zuverlässige Nachrichten vorliegen, stammen aus den 60er Jahren und finden sich bei Lautenthal am Bielstein. In den 70er Jahren, namentlich seit 1877, ist man wieder mit erneutem Eifer und weniger Planlosigkeit in allen Hüttenrauchrevieren mit Kulturversuchen vorgegangen. Die hauptsächlichsten will ich hier ganz kurz in ihrer Ausführung und nach ihren Mitte August 1880 festgestellten Erfolgen beschreiben.

Lautenthaler Silberhütte, Oberförsterei Lauthenthal Ost.

1) Forstort Bielstein, 500m von der Hütte entfernt, hinter den Försterhäusern. Gebirgsart: Kieselschieferboden, vielfach Geröll, flachgründig, trocken und arm. Im J. 1877 ist diese kleine Blöfse mit Buchenlohden und Kiefern bepflanzt, dann 1878 mit Ahorn, Birken und Eichenlohden nachgebessert. — Die Buchen sind verschwunden, die Eichen zum gröfsten Theil abgestorben, einige schlagen von der Wurzel aus. Ahorn noch vorhanden, aber sehr kümmerlich, Birke und Kiefer sehen am besten aus.

2) Daselbst 800m von der Hütte, steiler Westhang, von welchem zwischen einzelnen alten Fichten und Buchen alle Bodendecke verschwunden ist. Gebirgsart: Thonschiefer und Kramenzelkalk. Boden: Thonschiefergrus mit ziemlich viel erdigen Bestandtheilen. Um den Boden vor Abschwemmungen zu schützen, sind in Entfernungen von etwa 3m horizontale Flechtzäune angebracht. Im J. 1877 sind Kiefernsaaten ausgeführt und hinter den Flechtzäunen Eichenstummel und 2jährige Ahornlohden gepflanzt. — Von der Saat ist nichts mehr vorhanden. Die Ahorne stehen kümmerlich. Einige, 1880 auf die Wurzel gesetzt, sind besser und haben bis zu 20cm lange Triebe. Die Eichenstummel sehen ziemlich gut aus.

3) Daselbst, 900m von der Hütte in etwas nördlicher Lage, sind vor 15 Jahren unter denselben Bodenverhältnissen Eichenstummel auf eine reine Hüttenrauchblöfse gepflanzt. — Jetzt ist ein leidlich guter Eichenniederwald vorhanden, welchen man angefangen hat, von oben her in schmalen Streifen auf die Wurzel zu setzen. Die erzielten Stockausschläge sind überraschend kräftig und sehen vollständig gesund aus. Der angrenzende Hang ist gleichfalls mit Eichen in Mischung von Birken kultivirt, die Kultur ist noch nicht im Schlufs, verspricht aber Erfolg.

4) Die früher am Bromberg, Oberförsterei Lautenthal West, ausgeführten Buchen- und Kiefern-Anbauversuche sind zu wiederholten Malen mifsglückt.

Clausthaler Silberhütte, Oberförsterei Grund.

In diesem Bezirke sind seit d. J. 1877 zu Versuchskulturen verwendet: 1830 Eichen, 13 420 Buchen, 10 034 Hainbuchen, 13 490 Bergahorn, 3200 Birken, 1000 Aspen, 3400 Ellern, 660 Pappeln und Weiden, 12 980 Fichten, 39 207 Bergkiefern, 1160 Schwarzkiefern, 142 Eschen und 1¾ Himten Eicheln. Von Wildemann nach der Hütte Thal aufwärts vorschreitend findet sich der erste Versuch.

1) Forstort Gallenberg, 2500m von der Hütte, südliche Lage. Gebirgsart: Grauwacke. Boden ziemlich tiefgründig, mäfsig frisch. Unterbau eines alten lückigen Fichtenbestandes. Im J. 1877 und 1878 kultivirt, 1879 und 1880 nachgebessert mit Lohden von Hainbuchen, Birken, Ahorn und Aspen und 2jährigen Bergkiefern. — Ahorn, soweit noch vorhanden, schlecht. Aspe fast ganz verschwunden. Hainbuche schlecht. Birke theilweise gut. Bergkiefer gut erhalten, noch im Grase steckend und theilweise rothspitzig.

2) Daselbst, Bepflanzung alter Feldstücke, dem Hüttenrauche stärker ausgesetzt.

Kultur 1878 mit Eichen- und Ebereschen-Heistern, Eichenstummeln, Aspen, Hainbuchen, Ahornlohden und 2jährigen Bergkiefern. — Die Eichenheister theilweise gut, theilweise kümmerlich. Die Eichenstummelpflanzen

gut. Ahorn, noch einzelne vorhanden, schlecht. Ebereschen, Aspen, Hainbuchen verschwunden. Bergkiefer noch vorhanden, im Grase steckend, aber stark rothspitzig.

3) Forstort Schwarzewald, 2000m von der Hütte, Südosthang. Gebirgsart: Grauwacke. Boden ziemlich tiefgründig, mäfsig frisch. Kultur 1879. Unterbau sehr lückiger Kiefern mit 10jährigen Eichenstummelpflanzen. 1880. Daselbst Unterbau mit 4jährigen Buchen und Ahorn und 2jährigen Bergkiefern. — Eichenstummel ausgezeichnet, Triebe bis 0m,8 Länge, obgleich sie im Winter 1879/80 verbissen waren. Buche leidlich gut. Ahorn schlecht. Bergkiefer gut, im Grase steckend.

4) Daselbst, höher hinauf nach Westen zu. Boden theilweise quellig, gröfstentheils ärmer wie vorhin. Lage und Gebirgsart wie vorhin. Kultur 1880. Ahorn und Ellernlohden und 2jährige Bergkiefern. — Ahorn schlecht. Eller auf den nassen Stellen gut, auf den trockenen mäfsig. Bergkiefer vorhanden, stark rothspitzig, im Grase steckend.

5) Daselbst, 1800m von der Hütte auf dem entwässerten Bruche. Kultur 1879 auf trockenem Boden: Ahorn und Aspenlohden und 2jährige Bergkiefern, bezieh. auf Bruch: Ellernlohden, Ellernstummel, Ellern-Halbheister und Weiden-Setzlinge. — Aspe todt. Ahorn gröfstentheils todt. Bergkiefer theilweise noch vorhanden, aber schlecht. Ellernlohden und Halbheister schlecht. Weidensetzlinge nur wenige vorhanden, welche leidlich ausschlagen. Ellernstummelpflanzen leidlich gut.

6) Daselbst, Nordhang, 1600m von der Hütte. Bodenverhältnisse gut wie bei 3. Unterbau sehr lückiger Kiefern. Im J. 1877 gepflanzt: 3jährige Ahornlohden, 1879 nachgebessert: Ahornlohden und 2jährige Bergkiefern. — Ahorn viel todt, der Rest schlecht. Bergkiefer leidlich.

7) Eichelnberg, 1200m von der Hütte. Nordosthang, feuchte Kappe. Gebirgsart: Grauwacke. Boden gut, tiefgründig, graswüchsig und frisch. Rauchblöfse. Kultur 1879: Eschenheister in die Kappe, Eichenstummel auf die angrenzende Fläche. — Eschenheister gröfstentheils todt. Eichenstummel sehr gut. Die Eschenpflanzung ist 1880 erweitert; viele davon leben noch, sehen aber kümmerlich aus.

8) Daselbst, 1000m von der Hütte, dem Rauche stark ausgesetzt. Rauchblöfse. Nordöstliche Lage. Boden frisch, tiefgründig. Im J. 1877 gepflanzt: Lohden von Buchen, Hainbuchen, Bergahorn, Birken, Weifserlen, Pappeln, 2jährige Schwarzkiefern und 4jährige Fichten. 1878 nachgebessert: Lohden von Buchen, Hainbuchen, Weifserlen, Eichenstummelpflanzen und 2jährige Bergkiefern. — Hainbuchen und Birken in einer kleinen geschützten feuchten Kappe noch einzelne vorhanden, aber schlecht. Aspe, Ahorn, Weifseller, Fichte und Schwarzkiefer todt. Bergkiefer noch einzelne vorhanden, aber schlecht. Eichenstummelpflanzen alle lebend, theils kränkliches Laub, theils gut.

9) Daselbst, 900m von der Hütte. Oestlicher flacher Rücken. Boden flachgründig und trocken; geschützte Lage. Im J. 1877: Unterbau lückiger Fichten mit Hainbuchenlohden. — Gröfstentheils noch vorhanden, aber alle kümmerlich.

10) Daselbst, 800m von der Hütte. Rauchblöfse, sonst wie bei 9. Im J. 1865 sind Eichen gepflanzt, deren Geschichte nicht ermittelt werden konnte; sie sind 1878 zur unrechten Zeit (zu Johanni) auf die Wurzel gesetzt und sahen im vorigen Jahre kümmerlich aus. — Die Eichenstockausschläge sind kräftig und gut, bis zu 0m,8 lang.

11) Daselbst, 700m von der Hütte. Gleiche Bodenverhältnisse. Im J. 1878 Kultur der Rauchblöfse mit Lohden von Buchen, Hainbuchen, Ahorn, Birken, Weifsellern und 2jährigen Bergkiefern. — Buche, Hainbuche, Ahorn, Aspe gänzlich verschwunden. Birke und Weifseller noch einige Exemplare kümmerlich. Bergkiefer theilweise noch lebend, schlecht und rothspitzig.

12) Daselbst 600m von der Hütte, etwas geschützte Lage, Bruch, auf welchem einzelne Ellern und Sahlweiden standen. Diese sind i. J. 1879 auf die Wurzel gesetzt und aufserdem Ellernlohden und Weidensetzlinge gepflanzt. — Die Sahlweide schlägt sehr gut aus, die Eller weniger gut. Ellernlohden theilweise gut, Weidensetzlinge desgleichen.

Altenauer Silberhütte.

1) Diedrichsberg, 700m von der Hütte, Osthang. Gebirgsart: Grauwacke. Boden mäfsig tief und frisch. Hüttenrauchsblöfse. Im J. 1878 Kultur mit 2jährigen Bergkiefern. — Die Kiefern sind gröfstentheils noch vorhanden, sehen aber kümmerlich und rothspitzig aus und haben vielfach schon die vorjährigen Nadeln verloren.

2) Daselbst, 500m von der Hütte. Boden frisch, theilweise nafs, sonst wie vorher. Im J. 1878 gepflanzt Eichenheister; 1879 waren sie alle grün, 1880 Anfang August fehlen 30 Proc., die übrigen sind kümmerlich.

3) Rothenberg, 800m südlich von der Hütte. Boden gut, tiefgründig. Die lückigen Kiefern sind 1880 mit Buchen unterbaut. Eine Blöfse in frischer Lage ist mit Spitzahornheistern bepflanzt. — Die Buchen sehen vielfach kümmerlich aus. Die Spitzahorn sind gut, zeigen theilweise schwache Blattverletzungen.

Stellt man nun die durch die Kulturversuche gewonnenen Resultate zusammen, so ergibt sich für die einzelnen Kulturen und Holzarten Nachstehendes.

Für die *Eiche*: Die Heister zeigen nur theilweise gutes Gedeihen. Die Eichenlohden sind auf kärglichem Kieselschiefergeröll gröfstentheils abgestorben. Die Eichenstummelpflanzung hat überall günstige, gröfstentheils sogar ausgezeichnete Erfolge zu verzeichnen. Durch Eichenstummelpflanzung ist bei Lautenthal eine Rauchblöfse vor 15 Jahren mit leidlichem Eichenniederwald bestockt. Verluste hat die Eichenstummelpflanzung überall nicht erlitten.

Für die *Buche*: Bis auf die in diesem Frühjahre am Rothenberge bei Altenau und am Schwarzewald bei Clausthal gepflanzten Buchen sind alle Kulturen mit dieser Holzart vollständig mifsglückt.

Für die *Birke*: Die Birke hat sich an einer Stelle auf 2500m von der Hütte entfernt zum Unterbau lückiger Fichten bewährt.

Für *Ahorn*: Der Bergahorn als Lohdenpflanze ist zwar theilweise noch vorhanden, zeigt aber überall ein schlechtes Gedeihen. Auf die Wurzel gesetzt hat er mehr Lebensthätigkeit entwickelt. Der Spitzahorn ist in guter Lage als Heisterpflanzung von diesem Jahre vorhanden und zeigt gutes Gedeihen.

Für die *Esche*: Die Eschenheister sind gröfstentheils todt, die lebenden versprechen keinen Erfolg.

Für *Hainbuche*: In geschützten Lagen sind Hainbuchenlohden noch kümmerlich vorhanden.

Für die *Rotheller*: Rotheller auf zusagendem Boden ist gut, im Ganzen aber nicht besonders. Stockausschläge sind besser als Lohden und Heister.

Für die *Bergkiefer*: Die Bergkiefer ist zwar überall noch erhalten, steckt aber auch überall noch im Grase, ist schon vielfach rothspitzig oder todt und verspricht für die Zukunft nicht mehr Erfolg als die gewöhnliche Kiefer. — Aspe, Weifseller, Quitsche, Fichte und Schwarzkiefer sind überall verschwunden. (Schlufs folgt.)

Ueber die Herstellung und Verwendung von Leuchtgas.

(Patentklasse 26. Fortsetzung des Berichtes von S. 121 d. Bd.)

Mit Abbildungen auf Tafel 18.

Ein *Vertheilungsapparat für die bei Gaslampen abgehende Feuerluft* von *G. Hampel* in Chemnitz (* D. R. P. Nr. 13025 vom 18. Juli 1880) soll das Schwarzwerden der Decken dadurch verhüten, dafs ein Schaufel-

rad mit horizontalen Kanälen, von der Feuerluft selbst in schnelle Drehung versetzt, die Rufstheilchen nach aufsen schleudert.

Gasbrenner. F. J. Harrison in London (*D. R. R. Nr. 9383 vom 27. September 1879) will, wie aus Fig. 1 Taf. 18 zu sehen, eine Metallplatte *c* auf dem Brenner so befestigen, dafs der Schlitz oder eine der Bohrungen in zwei Theile getheilt wird. Die Metallplatte wird etwas umgebogen, so dafs dieselbe zu der unbedeckten Oeffnung des Brenners in einem Winkel von etwa 30^0 steht. — Die Behauptung, dafs dadurch die Leuchtkraft des Gases erhöht werde, trifft selten (etwa bei hohem Druck) zu; meist ist in Folge der Abkühlung das Gegentheil der Fall.

Williams (*Revue industrielle*, 1881 S. 16) bringt zu dem gleichen Zweck und voraussichtlich mit demselben Erfolge über dem Zweilochbrenner einen Metallstab an (vgl. Fig. 2 Taf. 18).

O. Siebert in London (*D. R. P. Nr. 8201 vom 1. März 1879) versieht die mit Gewinde versehene Hülse *a* seines Gasbrenners (Fig. 3 bis 5 Taf. 18) mit einem Sitz *b*, in dessen Mitte sich eine kleine Oeffnung *c* befindet. In das Muttergewinde *d* wird der eigentliche Brenner *e* eingeschraubt, welcher unten mit einem bis unmittelbar über die Oeffnung *c* reichenden Steg *f* versehen ist, während die Seiten Oeffnungen *g* haben, so dafs das aus der Oeffnung *c* des Sitzes strömende Gas nach oben um den Steg herum und dann zum Brenner gelangt. Die zum Brenner gelangende Gasmenge kann regulirt werden, indem der Brenner und mit ihm der Steg *f* gedreht wird, so dafs der Raum zwischen dem Sitz *b* und dem Steg *f* vergröfsert oder verringert wird.

Carouge-Brenner. Carouge in Paris (*D. R. P. Nr. 12268 vom 4. Mai 1880) läfst das Gas durch einen Schlitz *a* (Fig. 6 Taf. 18) in den kegelförmig ausgehöhlten Raum *n* treten, wodurch der Gasdruck um $^1/_3$ vermindert wird. Von hier tritt das Gas durch mehrere kleine Löcher des Hohlkegels in den Raum *r*, dehnt sich hier nochmals aus und geht schliefslich zum Brenner *e*.

Ein *Argandbrenner*, welcher namentlich für schweres Leuchtgas bestimmt ist, wurde von *H. Hirzel* in Plagwitz-Leipzig (*D. R. P. Nr. 12240 vom 4. Juli 1880) angegeben. Das Gas tritt durch die Düse *n* (Fig. 7 Taf. 18) in das Rohr *r*; dieses besitzt unten mehrere Oeffnungen *o*, welche durch die verstellbare Hülse *h* so überdeckt sind, dafs durch die Erweiterung *l* der Hülse je nach der höheren oder tieferen Stellung derselben mehr oder weniger Luft zutreten kann. Gas und Luft treten zusammen durch die Trommel *T*, in welcher durch die mit versetzten Löchern versehenen Scheiben *s* eine innige Mischung stattfindet. Die Hülse *a*, der Conus *c*, die Gallerie *b*, die Rohre *u* und die Hülse *L* für den Luftzutritt ins Innere der Flamme sind ähnlich wie bei den gewöhnlichen Argandbrennern.

Zum gleichzeitigen *Entzünden mehrerer Gaslaternen* will *L. Morf* in Berlin (*D. R. P. Nr. 4473 vom 23. Juli 1878) Phosphorwasserstoff oder Wasserstoff verwenden, welches von der Gasfabrik aus jeder Laterne zugeführt werden soll und durch das Rohr *a* und Hahn *z* (Fig. 8 und 9 Taf. 18) in die Gummiblase *c* gelangt. Diese Blase trägt auf einem beweglichen Gewicht *d* ein Gummiventil aus sehr weichem Gummi. Schon bei geringem Drucke in der Röhre *a* wird dieses gegen die obere conische Wandung gepreſst und verschliefst sofort die Ausströmungsöffnung, so daſs auch das Leuchtgas, welches durch das Rohr *e* der Laterne und durch den Stellhahn *z* in den Raum *f* eintritt und so die Blase umgibt, jetzt nicht entweichen kann. Sollen die Laternen entzündet werden, so verringert man den Druck des Gases in der Röhre *a*; alsdann sinkt das Gewicht *d* und auch das Gummiventil; mithin kann jetzt Leuchtgas ausströmen, zugleich kann jetzt aber auch das andere Gas entweichen und das Leuchtgas entzünden. Wird Wasserstoffgas verwendet, so muſs dieses erst durch ein oben am Ventil befestigtes dünnes Kupferröhrchen gehen, welches den Platinschwamm trägt, um das Gas zu entzünden. — Ob dieser Vorschlag praktisch brauchbar wird, ist zweifelhaft.

W. Kunz in Marienburg, Westpreuſsen (*D. R. P. Nr. 8079 vom 26. März 1879) verbindet, wie dies bereits *Stockwell* (1877 226*362) ausführte, mit dem Brennerhahn ein Schlagfeuerzeug als Gaszünder.

Selbstthätige *Gasanzünder* mit Benutzung einer fortwährend brennenden kleinen Hilfsflamme wurden u. a. von *Pickard*, *Hausmann* (1879 233*307. *309) und *Peschel* (1880 235*130) angegeben. Auch der Gaszünder von *L. Horst* in Linz a. Rh. (*D. R. P. Nr. 10194 vom 18. November 1879) hat ein solches fortwährend brennendes Zündflämmchen *i* (Fig. 10 Taf. 18). Die Kupferröhren *a* und *b* enthalten Glycerin, welches bei erhöhtem Gasdruck durch das geneigte Röhrchen *d* in den Ballon *c* getrieben wird; das Gas kann nun ungehindert zum Brenner strömen, so lange der Druck genügend stark ist. Läfst derselbe nach, so tritt die Glycerinfüllung durch kleine Oeffnungen *e* im Röhrchen *d* in die Röhre *a* und *b* zurück und schneidet den Gaszutritt zum Brenner ab. Im Halse *f* des Ballon befindet sich eine unten geschlossene Hülse *g*, welche bei etwaigem Spritzen des Glycerins verhindert, daſs Tropfen desselben in den Brenner gelangen.

W. Effer in Berlin (*D. R. P. Zusatz Nr. 8414 vom 14. Juni 1878 und Nr. 10138 vom 29. November 1879) bringt unter dem groſsen Brennerrohr *R* (Fig. 11 bis 15 Taf. 18) ein Gehäuse *G* für den Hahn *K* an. Letzterer ist zweimal rechtwinklig durchbohrt und zwar so, daſs bei $^1/_8$ Umdrehung von *K* einmal das Hauptrohr geschlossen und bei der nächsten $^1/_8$ Umdrehung wieder geöffnet ist. An dem dünneren Ende des Hahnkegels, wo die kleine Entzündungsflamme *z* auf das

Gehäuse des Hahnes aufgesetzt wird, ist derselbe abermals zweimal senkrecht durchbohrt und zwar unter einem Winkel von 45° gegen die Bohrungen für die Hauptflamme, so dafs bei jeder $^1/_8$ Umdrehung entweder R geöffnet und z geschlossen, oder umgekehrt R geschlossen und z geöffnet ist. Um das Löschen und das Anzünden der kleinen Flamme z zu bewerkstelligen, bezieh. um das zur richtigen Zeit nothwendige Gas in das Rohr der kleinen Flamme einzuführen, sind die zweiten Bohrungslöcher an der Oberfläche des Kegels K mit Aussparungen a (Fig. 14) versehen und tritt dadurch das Gas vor dem vollständigen Erlöschen der grofsen Flamme in das Rohr der kleinen Flamme und entzündet sich diese. Die kleinen Aussparungen a stehen durch Kanäle b mit einer um den Hahnkegel herumgehenden Rinne c in Verbindung. Wird der Kegel so gestellt, dafs sich die Hauptflamme allmählich schliefst, so strömt der ganze Gasinhalt der Rinne c, der Kanäle b und der grofsen Bohrung des Hahnkegels nach der kleinen Flamme und von dort bis an den grofsen Brenner, an welchem sich die Flamme z entzündet. Die Höhe der kleinen Flamme wird so lange bis an den grofsen Brenner reichen, bis $^1/_8$ Umdrehung des Kegels vollendet und nur die für z bestimmte Gasmenge durch die im hinteren Theile von K angebrachten Bohrungen hindurchgelassen wird. Beim Entzünden der grofsen Flamme R wird durch die nöthige Drehung des Kegels wieder mehr Gas der kleinen Flamme zugeführt, dieselbe verlängert sich, bis sie das Gas am grofsen Brenner entzündet, und wird bei der vollendeten $^1/_8$ Drehung gänzlich geschlossen. An dem Hahnkegel K selbst sitzt ein Sperrrad S mit einer Anzahl von Zähnen, welche gleich ist der doppelten Anzahl der Bohrungen der Hauptbezieh. Nebenflamme, um bei jeder $^1/_8$ Umdrehung die eine Flamme zu löschen, die andere zu entzünden. An der Glocke E des Regulators befindet sich eine in einer oberen Verschlufsplatte P geführte senkrechte Stange F, die an ihrem oberen Ende eine seitlich drehbare Sperrklinke H angeschraubt hält. Diese Klinke ist so regulirt, dafs bei jedem Hub der Regulatorglocke E der Kegel K nur um $^1/_8$ seines Umfanges durch Eingreifen in das Sperrrad S geschoben werden kann. Es befindet sich oberhalb seitlich von H noch eine zweite Sperrklinke h, welche beim Zurückgehen der Regulatorglocke E und dem Herunterrutschen der Klinke H an den Zähnen von S die Rückdrehung des Kegels K verhindert. Rechtwinklig zu F ist eine andere senkrecht geführte Stange f angebracht, welche mit einem Stift s in einen Winkelhebel W mit Gewicht J greift. Durch Auflegen bezieh. durch Abnehmen von Beschwerungsplatten auf die Regulatorglocke E wird der gewünschte Entzündungspunkt festgestellt. Durch das Zusammenwirken des Gewichtes J mit dem Winkelhebel W, in seinen verschiedenen Stellungen, wird nach Belieben jede Differenz, die entweder durch vermehrten Verbrauch, durch verschiedentliche Durchmesser der Zuleitungs-

röhren oder durch Terrain- und Höhenverhältnisse entsteht, zwischen Zünden und Löschen hervorgerufen.

Das Anzünden der Flamme geschieht durch vermehrten Gasdruck und hebt sich dadurch die abgedichtete Regulatorglocke; durch dieses Heben wird der Hahnkegel K mittels des Sperrrades S, der Klinke H und der Stange F um $^1/_8$ gedreht und entzündet sich die grofse Flamme auf die vorher beschriebene Art. Zum Löschen der Flammen mufs abermals Hochdruck gegeben werden, der Hahnkegel wird durch das Heben der Glocke gedreht, die grofse Flamme erlischt und die kleine entzündet sich auf dem Wege, wie oben beschrieben. Ueber den ganzen Apparat ist eine Glocke gesetzt, um den Mechanismus vor Staub zu hüten und zum Schutze für die kleine Flamme.

Eine zweite Verbesserung des Brenners besteht darin, die selbstthätige Zündvorrichtung auch auf Rundbrenner (Fig. 15 Taf. 18) anzuwenden und diese Rundbrenner zur Strafsenbeleuchtung zu benutzen. Die kleine Flamme z wird in die Mitte des Rundbrenners hineingeführt. Zum Schutze der kleinen Flamme gegen Erlöschen und gegen die Bewegungen der äufseren Luft ist jene mit einem Schutzcylinder a versehen, der jedoch noch Raum für die nöthige Luft zum Brennen des Rundbrenners innerhalb desselben gewährt. Die Regulatorglocke E wird in einer Rinne, die durch das Gehäuse selbst und durch einen Einsatz gebildet wird, mit Quecksilber abgedichtet. Um ein Ueberschütten des Quecksilbers durch irgend welche Bewegung zu verhüten, ist dieser Einsatz nach oben hin verjüngt und hat eine nach aufsen hin umgekrämpte Kante.

Bei dem in Fig. 16 Taf. 18 skizzirten *selbstthätigen Gaszünder* von *Ch. Westphal* in Frankfurt a. M. (*D. R. P. Nr. 12 955 vom 26. Februar 1880) ist in jeder der beiden Kammern A und B zwischen die horizontale Theilfuge und zwei dünne Metallringe eine biegsame Membran i bezieh. k eingeschraubt. Durch die Mitte der Membranen und in der Achse des Apparates liegend geht ein aus zwei Theilen bestehendes Röhrchen d und mündet in eine dritte Kammer C ein. Hier sitzt auf einem eingeschraubten Ringe z ein kleines Ventil x, das zur Erzielung eines besseren Schlusses eine gewisse Beweglichkeit besitzen soll und daher oben ein Zäpfchen o hat, welches mit genügendem Spielraum in einer Bohrung an der Decke der Kammer geht. Der Ring, auf welchem das Ventil sitzt, hat kleine Rinnen t, durch welche das Gas nach dem Zündröhrchen gelangen kann, dessen Oeffnung durch eine Schraube s regulirt wird. Bei v und w ist das Röhrchen gasdicht abgeschliffen und eingepafst, so dafs kein Gas durch die Oeffnung c der Kammer B und A ins Freie strömen kann. Aus dem Raume unterhalb der Membran k in der Kammer B geht eine Röhre u nach dem Leuchtbrenner D. Durch dieses Röhrchen strömt nur dann Gas, wenn

das Ventil b von seinem Sitze in der Kammer B abgehoben wird, so dafs das Gas dann durch die Oeffnung a der Röhre d dahingelangt.

Bei Tagesdruck gelangt das Gas durch das Röhrchen d und die Rinnen t im Ventilringe z zu der während der Tageszeit immerwährend brennenden Zündflamme u_1. Wird nun Zünddruck gegeben, so schlägt die Zündflamme in die Höhe, das Ventil b hebt sich zugleich und es strömt dann Gas durch a und u nach dem Leuchtbrenner, wobei es sich an der in die Höhe geschlagenen Zündflamme entzündet. Der gleichzeitige Druck des Gases auf die beiden Membranen k und i treibt dann aber die Röhre d so weit in die Höhe, bis die obere als Ventilsitz gestaltete Oeffnung an das Ventil x anstöfst und somit diese Röhre geschlossen wird. Es kann dann kein Gas mehr zur Zündflamme gelangen und mufs diese deshalb erlöschen. Der Druck des Gases kann nun auf den Normaldruck herabgemindert werden, ohne dafs dabei das Röhrchen d sinkt, weil der Druck auf die beiden Membranen i und k noch grofs genug ist, um dieses gegen das Ventil zu pressen. Wird nun der Gasdruck auf den Löschdruck herabgemindert, so sinkt die Röhre d langsam herunter, es kann wieder Gas zu dem Zündröhrchen u_1 gelangen und es entzündet sich dasselbe hierauf wieder an dem Leuchtbrenner. Allmählich sinkt aber das Röhrchen d weiter herab, bis das Ventil b wieder aufsitzt; es erlischt der Hauptbrenner, während die Zündflamme weiter brennt. Damit das Gas nicht zu schnell zurückströme, ist die Oeffnung S angebracht, so dafs dasselbe einigen Widerstand hierbei findet. Die Gröfse dieser Oeffnung wird nach dem Standorte des Brenners veränderlich sein.

Bei dem zweiten Apparat (Fig. 17 Taf. 18) ist von allen Abdichtungen der Röhre d durch Einschleifen in die Durchgangsöffnung Abstand genommen. Die Abdichtung ist eine sichere, indem sie durch die Membranen v und w selbst geschieht, so dafs diese Membranen als Ersatz für die Einschliffe bei v und w in Fig. 16 anzusehen sind. Die aufsteigenden Hülsen p und q sollen dazu dienen, den bei c etwa eintretenden Staub in dem ringförmigen Sacke ablagern zu lassen, woraus er beim Aufsteigen der Membranen wieder herausgeblasen wird. Die Mäntel M und N dienen zur besseren Abhaltung des Staubes und sind mit Oeffnungen r versehen, durch welche die Luft ein- und austreten kann.

Das Eigenthümliche der neuen *Zündvorrichtung* von *W. Klinkerfues* in Göttingen (*D. R. P. Nr. 12 062 vom 27. April 1880) besteht namentlich in der Anwendung eines Metallthermometers m (Fig. 18 bis 20 Taf. 18), welches beim jedesmaligen Anwachsen der kleinen Nebenflamme a erhitzt wird und dessen Spirale sich in Folge dessen ausdehnt. Diese Bewegungen des Metallthermometers werden durch den Arm b übertragen auf die Doppelklinke e, welche um o drehbar

gelagert ist, und auf das Zahnrad H; dieses steht mit einem Ventil P in Verbindung, welches je nach der durch die Drehung von H hervorgerufenen neuen Stellung die Gaszuströmung zum Brenner A öffnet oder Kanäle von verschiedener Gröfse mit A in Verbindung bringt, sowie die Gaszuströmung wieder abschliefst. Beim Oeffnen der Gaszuströmung wird gleichzeitig die Hauptflamme an der vergröfserten Nebenflamme entzündet.

Der untere Theil des Apparates enthält einen Compensator, welcher verhindern soll, dafs durch allmählich erhöhten Gasdruck die kleine Flamme grofs wird und die Reihenfolge des Oeffnens, Regulirens und Schliefsens stört. Der Compensator besteht aus einem das Brennerrohr R umgebenden Hohlraum mit zwei Kammern B und D, welche durch eine leicht bewegliche, mit einer centralen Oeffnung versehene Wand E von einander getrennt sind. Für gewöhnlich, d. h. so lange keine plötzliche Drucksteigerung von einiger Bedeutung erfolgt, verzehrt die Nebenflamme nur so viel Gas, als durch die feinen Bohrungen r dringen kann, wobei sich eine nahezu constante Druckdifferenz für die Kammern B und D herstellt. Bei plötzlicher Steigerung des Gasdruckes wird das Uebergewicht in D grofs genug, die Scheidewand E zu heben und einen Kegel N aus Hartgummi o. dgl., welcher um die innere Wand der Kammer B gelegt ist, aufwärts zu schieben. Sobald dies geschehen, wird die gröfsere Oeffnung s frei und das Gas strömt in verstärkter Menge zur Nebenflamme und vergröfsert dieselbe entsprechend (vgl. 1879 233*309).

Bei dem zweiten in Fig. 21 bis 23 Taf. 18 gezeichneten Apparat von *W. Klinkerfues* (*D. R. P. Nr. 12139 vom 19. Februar 1880) dient der obere Theil zum Oeffnen, Zünden, Reguliren und Löschen für die Hauptflamme, der davon durch die Platte D geschiedene untere Theil zur Aufhebung des Einflusses der zufälligen Schwankungen des Gasdruckes auf den Obertheil. Eine kleine, fortwährend brennende Flamme bei f dient zum Zünden und ist auch eine ausgiebige Kraftquelle für die zum Oeffnen und Schliefsen nöthige Bewegung. Wird nämlich der Gasdruck durch Belastung des Stationsregulators plötzlich vermehrt, so wird die kleine Flamme grofs, in stärkerem Verhältnifs als andere Flammen, weil für sie plötzlich im unteren Theil des Apparates ein neuer Gaskanal geöffnet wird. Sie schlägt dann bis zur schmalen, aber ziemlich starken metallenen Lamelle l empor und noch etwas darüber hinaus. Die mechanische Wirkung der Wärme zwingt die Lamelle, nach oben auszubiegen, wodurch der an ihr befestigte Haken h in den Zahnkranz z hineingetrieben wird, da der Haken h, weil sein Gegenarm mit dem Gewicht o gegen den Vorschlagstift v gedrückt wird, beim Hinaufgehen nicht ausweichen kann. Der Zahnkranz z wird also gedreht, mit ihm die Hülse c, welche das cylindrische Brennerrohr eng umschliefst, im Inneren aber Rinnen r hat, welche bei

gewissen Stellungen mit Oeffnungen im Brennerrohr übereinstimmen, bei anderen nicht, demnach dem Gase für die Hauptflamme den Weg öffnen oder verschliefsen, indem das Gasrohr zwischen der oberen und der unteren Reihe von Oeffnungen bei *i* geschlossen ist. Ist die Bewegung zum Oeffnen gewesen, so entzündet sich an der kleineren die Hauptflamme. Wird die Flamme *f* wieder klein, so erkaltet die Lamelle *l* und verliert ihre Krümmung, der Haken gleitet an der Rückseite des nächsten Zahnes herunter, wobei der Arm mit Gegengewicht *o* von dem Stift *v* abgehoben wird, bis er die Spitze des Zahnes passirt hat; dann fällt er durch das Gewicht an den Vorschlagstift zurück, so dafs bei einer neuen Drucksteigerung das Rad *z* wieder um einen Zahn vorgedreht werden kann. Durch verschiedene Anordnungen der Oeffnungen im Brennerrohr und der Rinnen in der Hülse *c* können verschiedene Abtheilungen des Anzündens und Löschens hergestellt werden.

Um zufällige Druckschwankungen unschädlich zu machen, dient eine einfache Vorrichtung, welche mit einem trockenen Regulator Aehnlichkeit besitzt. (Unter Gasdruckgradienten oder Gradienten schlechtweg versteht man das Quotienten-Increment des Gasdruckes, dividirt durch das entsprechende Increment der Zeit.) Der Vorzug dieser Vorrichtung besteht darin, dafs die Thätigkeit des Apparates nicht von der Höhe des Gasdruckes selbst, sondern von dem Betrage des Gradienten abhängt, den man hinreichend in der Gewalt hat. Dieser zweite Haupttheil des Apparates besteht aus einem Cylinder mit zwei Kammern *K* und K_1. Durch die erstere gehen zwei concentrische Rohre *B* und *F*, von denen das erstere, die untere Fortsetzung des Brennrohres, offen in die untere Kammer hineinragt, während die andere mit derselben gewöhnlich nur durch eine ganz kleine Oeffnung *a* in Verbindung steht, welche das Gas für die Nebenflamme *f* durchläfst. Bleibt nun der Gradient klein wie bei allen zufälligen Schwankungen des Druckes, dieser mag auch sehr hoch werden, so bleibt dennoch die Flamme *f* klein, denn die Membran *m*, welche auf dem Dichtungsring *s* aufliegt, bleibt ruhig auf letzterem liegen, weil in *K* sehr nahe derselbe Druck sich herstellt wie in K_1. Wird aber der Grad grofs, was sich mit geringem Druck verträgt, so wird sogleich die Membran an einen Rand *R* der Röhre *F* angedrückt und die Flamme *f* nun durch die Oeffnungen *o* gespeist, folglich viel gröfser werden.

Ueber den Nachweis und die Giftigkeit des Kohlenoxydes und sein Vorkommen in Wohnräumen.

Im Anschlufs an die Mittheilungen von *F. Fischer* (1880 235 438), *Weyl* und *Fodor* (1880 237 455), *Biefel* und *Poleck* (1881 240 199) über

die Schädlichkeit des Kohlenoxydes in der Zimmerluft entnehmen wir einer von *M. Gruber* in der Sitzung der Münchener Akademie der Wissenschaften am 5. Februar 1881 vorgelegten Arbeit folgende Angaben. Die Versuche wurden mit sorgfältig hergestellten Gemischen von Luft mit 0,02 bis 0,5 Proc. Kohlenoxyd an Kaninchen, Hühnern und weifsen Mäusen angestellt und schwankte die Dauer der Versuche von 10 Stunden bis $3^1/_2$ Tagen.

Schon bei einem Gehalte der Athemluft von etwa 0,06 bis 0,07 Proc. Kohlenoxyd ist eine Veränderung im Verhalten des Thieres wahrnehmbar. Längstens $^1/_2$ Stunde nach Beginn der Einathmung werden die Athemzüge flach und sehr zahlreich, ohne dafs Dyspnoe vorhanden wäre. Die Thiere verhalten sich aber möglichst ruhig, da jede Bewegung eine lebhafte weitere Beschleunigung der Respiration bedingt. Bei gleichbleibender Concentration ist aber auch bei tagelanger Einwirkung ein weiteres Symptom von Erkrankung nicht wahrzunehmen. Bei Steigerung des Kohlenoxydgehaltes bis 0,1 Proc. etwa treten keine anderen Veränderungen ein, als dafs das Athmen sehr rasch erfolgt und erschwert ist; der Mund ist geöffnet, die Nasenflügel bewegen sich mit, oft wird der ganze Leib mitbewegt. Die Thiere fressen nicht oder wenig und sitzen meist flach mit weit ausgestreckten Vorderbeinen da. Erst bei einem Gehalte von etwa 0,15 Proc. zeigen sich weitere Krankheitserscheinungen. Die peripheren Gefäfse sind stark erweitert, daher die Ohren und andere unbehaarte Theile stark geröthet. Zu den starken Athmenbeschwerden gesellt sich Unsicherheit und Schwäche der Bewegungen. Das Thier schwankt, wenn es sich aufrichtet oder geht: insbesondere die Hinterbeine gehorchen den Willensimpulsen nur mangelhaft. Es vermag den Kopf nicht mehr aufrecht zu erhalten, hält nur mühsam das Gleichgewicht und sinkt öfter auf die Seite. Es gleitet leicht aus und vermag die weitabgerutschten Beine erst nach einiger Zeit wieder anzuziehen. Auch diese Erscheinungen steigern sich nicht weiter, selbst bei 9 bis 10 Stunden langer Einwirkung des Gasgemisches.

Steigt der Gehalt des Kohlenoxydes noch höher, so vermögen die Thiere nicht mehr sich aufrecht zu erhalten und sinken bald auf die Seite; an die Wand des Kastens gelehnt, verharren sie oft stundenlang in den unbequemsten Stellungen in tiefer Betäubung. Sie reagiren nicht auf Anklopfen oder Geräusche, die Athmung ist mühsam, die Zahl der Athemzüge noch immer hoch, aber weit geringer als bei verdünnterem Kohlenoxyde und tiefer. Doch können in diesem Zustand die Respirationsstörungen sehr hinter die Erscheinungen der Betäubung zurücktreten. Von Zeit zu Zeit erwachen sie etwas, machen ungeschickte Versuche, sich aufzurichten. Je höher der Kohlenoxydgehalt ist, um so heftiger werden die zeitweise wiederkehrenden Versuche, sich aufzurichten, und nehmen einen krampfartigen Charakter an. Aber auch diesen Zustand vermögen die Thiere noch lange zu ertragen.

Gruber liefs Kaninchen eine Luft mit 0,2 Proc. bis zu 12 Stunden, eine solche mit 0,28 Proc. acht Stunden lang, eine mit 0,35 Proc. und 0,36 Proc. je 3 Stunden einathmen, ohne dafs die Thiere zu Grunde gingen, obwohl bei den zwei letzten Concentrationen bei Schlufs des Versuches die Zahl der Athemzüge bereits bedenklich gesunken war. Steigt aber der Kohlenoxydgehalt auf 0,4 und 0,5 Proc., dann verläuft die Vergiftung sehr schnell. Die Respiration wird nach wenigen Minuten stürmisch, die Thiere stürzen bald zusammen, liegen kurze Zeit regungslos, um bald darauf einige wilde Sätze zu machen, bei denen es zweifelhaft ist, ob man noch willkürliche Bewegungen oder clonische Krämpfe vor sich hat. Sehr bald werden die Athemzüge seltener, 60, 40, 10, 8, 6 in der Minute, und stehen entweder plötzlich still, ohne dafs eine weitere Veränderung am Thiere wahrnehmbar wäre, oder das Thier stöfst kurz vor dem Tode ein oder zwei gellende Schreie aus und wird vom Opisthotonus ergriffen, der aber nie sehr hochgradig ist.

Aus diesen Versuchen ergibt sich also, dafs schon überraschend geringe Mengen des untersuchten Gases giftige oder schädliche Wirkungen

bedingen. Es zeigt sich aber das Auffallende, dafs trotz fortdauernder Zufuhr neuer Dosen des Giftes bei gleichbleibender Concentration eine Steigerung der Giftwirkung doch nur in sehr beschränktem Mafse stattfindet. In kurzer Zeit, längstens in einer Stunde, sind die Symptome zu einer gewissen Höhe entwickelt, um dann auf dieser tage- oder stundenlang annähernd gleich zu bleiben, so dafs innerhalb gewisser Grenzen jeder Concentration ein bestimmter Grad der Vergiftung entspricht. Dafs die Höhe der Vergiftung in der That von der Concentration und nicht von der Dauer der Einwirkung des Gases abhängt, zeigen besonders deutlich Versuche, bei denen, nach Ausbildung der Symptome, von einem höheren Kohlenoxydgehalte auf einen niedrigeren herabgegangen wurde. Trotz continuirlicher Zufuhr des Giftes nahmen die Vergiftungserscheinungen doch bedeutend ab und die Thiere erholten sich bis zu einem gewissen Grade oder auch völlig, wenn der Kohlenoxydgehalt niedrig genug war. Es ist also unmöglich anzunehmen, wie dies *Fodor* gethan hat, dafs im Organismus eine ununterbrochene Anhäufung des Kohlenoxydes stattfinde. Im Gegentheil mufs der Organismus Mittel haben, das Gas unschädlich zu machen. In Uebereinstimmung hiermit steht auch, dafs das Kohlenoxyd bei und unter 0,05 Proc. nicht die geringste wahrnehmbare Wirkung hervorbringt. So hatte insbesondere ein 72stündiger Versuch mit einem trächtigen Kaninchen mit etwa 0,05 Proc. Kohlenoxyd ein völlig negatives Resultat. Das lebhafte Thier blieb fortwährend frisch und munter nnd zeigte einen höchst gesunden Appetit.

Um völlig sicher zu stellen, dafs es einen mefsbaren Grad der Verdünnung gebe, unterhalb dessen jede Schädlichkeit des Gases erlischt, stellte *Gruber* auch zwei Versuche an sich selbst an. Er athmete an zwei auf einander folgenden Tagen je 3 Stunden lang einmal Luft mit 0,021 Proc., das andere Mal Luft mit 0,024 Proc. Kohlenoxyd ein. Obwohl in den Luftproben das Gas deutlich nachweisbar war, also jedenfalls auch in seinem Blute nach *Fodor*'s Methode nachweisbar gewesen wäre, verspürte er doch nicht die geringste schädliche Wirkung. War auch die Dauer der Versuche kurz, so scheinen sie doch für die Unschädlichkeit des so verdünnten Gases beweisend. Nach Mafsgabe der Thierversuche hätten sich in dieser Zeit bereits Symptome einstellen müssen; ja, wenn im Körper wirklich eine beträchtliche Anhäufung des Kohlenoxydes stattfände, dann hätte man eine arge Vergiftung erwarten müssen, wenn man bedenkt, dafs die Blutmasse eines Erwachsenen etwa 1^{l} Sauerstoff bezieh. Kohlenoxyd zu binden vermag und in 3 Versuchsstunden mehr als 300^{cc} Kohlenoxyd in die Lungen gelangten. Die Grenze der Schädlichkeit des Kohlenoxydgases liegt also wahrscheinlich bei einer Verdünnung von 0,05, sicher aber von 0,02 Proc.

Von einer beträchtlichen Anhäufung des Gases im Organismus

kann keine Rede sein und es fragt sich daher, auf welche Weise sich der Körper desselben entledigt. Es kann kein Zweifel darüber bestehen, dafs das Kohlenoxydhämoglobin sich bei Körpertemperatur in beträchtlichen Massen dissociirt. Es wäre auch ohne Annahme der Abhängigkeit der Bildung desselben vom Partialdrucke des Kohlenoxydes unverständlich, warum die Vogel'sche Probe auch bei Anwendung gröfserer Luftmengen im Stiche läfst. Setzen wir den Fall, wir hätten in eine 20l-Flasche 6cc Kohlenoxyd gebracht und fügen 10cc Blut hinzu. 10cc Blut vermögen höchstens 1cc,7 Kohlenoxyd zu binden; wenn also einfach das Kohlenoxyd den Sauerstoff austreiben würde, wäre mehr als 3mal so viel Kohlenoxyd vorhanden, um das Blut völlig zu sättigen, worauf es auch im unverdünnten Zustande die charakteristische Spectralreaction geben müfste. Aber *Fodor*'s Verfahren selbst ist beweisend. So vortreffliche Dienste es zum qualitativen Nachweis des Kohlenoxydes leistet, zur quantitativen Bestimmung ist es unbrauchbar. Das reducirte Palladium entspricht stets nur einem geringen Theile des vorhandenen Kohlenoxydes und zwar deshalb, weil das Blut stets nur einen kleinen Theil desselben absorbirt. Werden z. B. in eine 20l-Flasche 2cc Kohlenoxyd gebracht, 10cc Blut zugefügt, geschüttelt, nach einiger Zeit das Blut entleert, die Reste mit Wasser ausgespült und wird dieses Verfahren mit neuen Blutproben 3 und 4mal wiederholt, so ist das Resultat stets das gleiche, ob jede Blutprobe 20 Minuten oder 3 Stunden mit der Luft in Berührung blieb. Alle Blutproben gaben in *Fodor*'s Apparate die Kohlenoxydreaction und, wenigstens die 3 oder 4 ersten, annähernd in gleicher Stärke.

Auch die insbesondere von *Pokrowsky* angegebene, von *Dybkowsky* bestätigte Oxydation findet zweifellos statt. Sie erfolgt langsam schon bei gewöhnlicher Temperatur. Je mehr Oxyhämoglobin neben Kohlenoxydhämoglobin in einer Blutprobe enthalten ist, um so rascher wird die Oxydation verlaufen. Bringt man von den wie oben bereiteten 4 oder 5 Blutproben die vierte oder fünfte sogleich in *Fodor*'s Apparat, während man die übrigen wohlverkorkt bei gewöhnlicher Temperatur stehen läfst, so ist in letzteren schon nach 6 Stunden kein Kohlenoxyd mehr nachweisbar, während die sogleich untersuchte starke Reduction bewirkte. Bei Körpertemperatur geht die Oxydation viel rascher vor sich. Im Organismus finden also jedenfalls beide Processe statt, das Ueberwiegen der Dissociation ist aber aus dem oben angegebenen Grunde wahrscheinlicher.

Nachdem durch die bisherigen Versuche festgestellt war, dafs es eine Grenze der Schädlichkeit des Kohlenoxydes gebe, dafs es möglich sei, nach dem Verfahren von *Fodor* noch eine mindestens 4mal kleinere Menge in der Luft nachzuweisen, durfte man hoffen, durch Untersuchungen in verschiedenen Wohn- und Heizräumen Bestimmteres

über das Vorkommen und damit über die hygienische Bedeutung des Kohlenoxydes zu erfahren. Zwar fehlt es noch an einer quantitativen Methode, denn die von *Fodor* empfohlene ist fehlerhaft; aber wenigstens kann man auf folgende Weise gewisse Grenzwerthe erlangen. Man schüttelt 20l Luft mit 10cc Blut und prüft das Blut nach *Fodor* auf Kohlenoxyd. Das Spülwasser davon wird im Spectralapparate untersucht. Erhält man die Reaction nach *Fodor*, aber die im Spectralapparate nicht, so weifs man, dafs der Gehalt weniger als 0,1 Proc. und mehr als 0,005 Proc. beträgt. Ferner nimmt man 100cc Luft und prüft nach *Vogel*. Gab die Untersuchung der grofsen Luftprobe die Absorptionsstreifen, die zweite aber nicht, dann liegt der Kohlenoxydgehalt zwischen 0,1 und 0,25 Proc. Eine Luft, die mehr als 0,25 Proc. enthält, würde wohl als höchst giftig zu bezeichnen sein.

Gruber untersuchte nun die Luft mehrerer Laboratoriumsräume, eines Dampfkesselhauses, in dem eben ein leichter Kohlengeruch wahrnehmbar war, eines durch einen eisernen Ofen geheizten Wohnzimmers, dessen Bewohner während der kalten Jahreszeit an beständigem Kopfschmerz litten, der angeblich bei Heizung des Ofens sich steigerte, wodurch der Verdacht auf diesen gelenkt wurde, immer ohne Erfolg. Dasselbe negative Resultat hatten mehrere Versuche, bei denen der eiserne Ofen eines kleinen Badezimmers stundenlang zum gröfsten Theil glühend erhalten wurde. Obwohl eine Luftprobe direct von der Ofenwand abgesaugt wurde, konnte man doch keine Spur von Kohlenoxyd auffinden. Wenn auch die Thatsache der Durchgängigkeit des glühenden Eisens für Kohlenoxyd feststeht, so wirkt doch bei einem eisernen Ofen die Druckdifferenz zwischen der Luftsäule im Kamin und der Aufsenluft der Diffusion nach *Gruber* in bedeutendem Mafse entgegen und die etwa diffundirenden Mengen sind so gering, dafs sie sich nicht nachweisen liefsen. Auch wird man berücksichtigen müssen, dafs die durch die glühenden Ofenwandungen in die freie Luft diffundirenden Kohlenoxydmengen bei Entzündungstemperatur mit reichlichem Sauerstoffe zusammentreffen, daher wahrscheinlicher Weise sogleich zu Kohlensäure verbrennen. Von dieser Seite droht also von den eisernen Oefen mit Bestimmtheit keine Gefahr. Ebenso liefs die Untersuchung einer Hauber'schen Luftheizung weder in der Heizkammer, noch in dem geheizten Schulzimmer die geringste Spur Kohlenoxyd erkennen, obwohl zehn der kleinen Caloriferen zur Hälfte rothglühend waren. Hiermit ist wohl der principiellen Bekämpfung der Luftheizung von diesem Gesichtspunkte aus der Boden entzogen. Ueberhaupt gelang *Gruber* der Nachweis des Kohlenoxydes bisher nur einmal, als er in ein Zimmer Leuchtgas in gemessenen Mengen einströmen und darin diffundiren liefs. Bei einem Maximalgehalte von 0,007 Proc. Kohlenoxyd war dasselbe nachweisbar. Der charakteristische Leuchtgasgeruch war aber bereits deutlich, wenn auch schwach erkennbar, als höchstens

0,003 Proc. Kohlenoxyd in der Zimmerluft enthalten sein konnten. Es ergibt sich also der Geruch empfindlicher zum Nachweise des Leuchtgases als die Reaction auf Kohlenoxyd und ganz dasselbe zeigte sich beim Kohlendunste; auch dessen charakteristischer Geruch war wahrzunehmen, während noch kein Kohlenoxyd sich auffinden liefs.

Ueber die Nachweisung von Arsenik.

Zur *Zerstörung der organischen Stoffe* bei der Untersuchung auf Mineralgifte mischt *A. G. Pouchet* (*Comptes rendus*, 1881 Bd. 92 S. 252) die zu untersuchenden Stoffe mit gleichen Theilen rauchender Salpetersäure und 25 Proc. saurem schwefelsaurem Kalium. Läfst die erste heftige Einwirkung nach, so erwärmt man gelinde. Soll aufser Arsen und Antimon auf andere Metalle geprüft werden, so fügt man concentrirte Schwefelsäure hinzu und erhitzt bis zur völligen Oxydation der Kohle. Die auf die eine oder andere Art erhaltene Lösung wird mit Wasser verdünnt und der Elektrolyse unterworfen (vgl. 1881 239 146. 306).

Bei seinen Versuchen über die *Wirkung des Arsens auf den thierischen Organismus* fand *G. Dogiel* (*Pflüger*'s *Archiv*, 1881 Bd. 24 S. 328) dafs Arsenigsäure Eiweifslösungen nicht in der Kälte fällt, auch ohne Einwirkung auf Blut ist. Arsensäure löst die Blutkörperchen und zersetzt das Hämoglobin, fällt aber Eiweifslösung nicht; doch entsteht beim Kochen eine gallertartige Masse, welche im Wasser und Alkohol besonders beim Erwärmen löslich ist, wahrscheinlich ein Acidalbumin der Arsensäure. *Dogiel* ist geneigter, die giftige Wirkung des Arseniks durch die Bildung von Eiweifsverbindungen zu erklären, als sich den Binz'schen Anschauungen (1880 236 174) anzuschliefsen, dessen Versuch über das Ineinanderübergehen der verschiedenen Oxydationsstufen des Arsens er theils mit negativem, theils mit zweifelhaftem Erfolge wiederholt hat.

S. W. Johnson und *R. H. Chittenden* (*American Chemical Journal*, 1881 Bd. 2 S. 332) fanden in den einzelnen Theilen der Leiche einer mit Arsenigsäure vergifteten Frau an metallischem Arsen in Magen und Milz 0,0104 Proc., Nieren 0,00825, in der Leber 0,00811, in Lunge und Herz 0,00329 Proc., in der Blase merkbare Spuren, dagegen im Gehirn nur unwägbare Spuren.

Besonders umfassende Versuche über *die Vertheilung des Arsens im thierischen Organismus* hat *E. Ludwig* (*Medicinische Jahrbücher*, 1880. Sonderabdruck) ausgeführt. Bei Versuchen mit Hunden fand derselbe in der Leber die gröfsten Arsenmengen. Die Leiche eines mit Arsenigsäure vergifteten Mannes enthielt in je 100 Th. Leber 0,00338 Th. Arsen,

Gehirn 0,00004 Th., Niere 0,00515 und in 100 Th. Muskeln 0,00012 Th. Arsen. In einer anderen Leiche enthielt die Leber 0,0033 Proc. und das Gehirn 0,000026 Proc. Arsen.

Nach seinen Versuchen wird das Arsen sowohl bei der acuten, als bei der chronischen Arsenikvergiftung vom Knochen aufgenommen und zwar in geringer, aber doch deutlich nachweisbarer Menge. Sind die Arsenikgaben nicht tödtlich, so dafs das Thier fortlebt, so findet man noch längere Zeit nach der letzten Arsenikgabe die Knochen arsenhaltig. In einem Falle waren die Knochen noch am 27. Tage nach der letzten Arsenikgabe arsenhaltig; dagegen erwiesen sich die Knochen eines Hundes, welcher 40 Tage nach der letzten Arsenikgabe getödtet wurde, arsenfrei. Bemerkenswerth ist es, dafs in beiden Fällen die Leber noch erhebliche Mengen von Arsen enthielt. Im Gehirn sind sowohl nach der acuten, als nach der chronischen Arsenikvergiftung nur geringe Mengen von Arsen zu finden, die Leber dagegen zeigt einen hohen Arsengehalt, desgleichen die Niere; die letztere kann bei acuten Vergiftungen in ihrem Procentgehalt an Arsen sogar die Leber übertreffen. Die Muskelsubstanz enthält zwar auch nur wenig Arsen, jedoch immerhin noch mehr als das Gehirn. Bei chronischen Vergiftungen mit Arsenik, die nicht zum Tode führen, bleibt, wenn die Einverleibung des Giftes ausgesetzt wird, dieses am längsten in der Leber zurück; aus den übrigen Organen wird es früher ausgeschieden. In der Leber eines Hundes wurde 40 Tage nach der letzten Arsengabe noch reichlich Arsen aufgefunden, während Gehirn, Muskeln und Knochen frei davon waren. Jedenfalls ist bei gerichtlichen Untersuchungen die Leber zu berücksichtigen.

Zur *Reduction der Arsenigsäure* verwendet *Ch. Brame* (*Comptes rendus*, 1881 Bd. 92 S. 188) statt Cyankalium Baryt, welcher selbst bei Rothglühhitze kein Wasser abgibt. Mit Arsenigsäure — weniger leicht mit Schwefelarsen — erhitzt, gibt Baryt einen rein metallischen Arsenspiegel. Zur Unterscheidung des Arsenspiegels von Antimon leitet *Brame* Chlorgas darüber; durch Anziehen von Wasser aus der Luft entsteht aus dem Chlorarsen Arsensäure, welche dann mit Silbernitrat erkannt wird.

Nach *F. Selmi* (*Pharmaceutische Centralhalle*, 1881 S. 29) wird das für Untersuchungen auf Arsenik bestimmte *Zink* in einem Tiegel geschmolzen und nun mehrmals ein Stück Salmiak bis auf den Boden des Tiegels geführt, wodurch das vorhandene Arsen als Trichlorid verflüchtigt wird.

Die Zerstörung der organischen Substanz erreicht er immer noch am besten dadurch, dafs er sie in einer Retorte mit Schwefelsäure zum Brei anrührt, durch diesen bei einer Temperatur von 130° einen Strom von Salzsäuregas leitet, welcher zunächst in eine auf 130°

erwärmte Vorlage, darauf in Wasser eintritt, an welches er alles in dem Untersuchungsobject enthaltene Arsen als Chlorarsen überführt. Nach der Verdünnung der so erhaltenen arsenhaltigen Salzsäure kann das vorhandene Arsen sogleich als reines Schwefelarsen gefällt werden. Diese Methode bewährt sich besonders bei frischen Leichentheilen, während sie bei solchen, welche der Verwesung bereits unterlagen, minder empfehlenswerth ist, weil sich in diesem Falle viel störende schweflige Säure entwickelt. Den Apparat von *Marsh* hat er dahin verbessert, dafs er das horizontale Rohr von böhmischem Glase an zwei 25^{cm} von einander entfernten Stellen auszieht, die dazwischen liegende Rohrstrecke mit Schaumgold umgibt und mit einer geeigneten Lampe der ganzen Länge nach erhitzt, während die dem Entwicklungsgefäfs abgekehrte Einschnürung mit Wasser gekühlt wird. Auf diese Weise vermag er noch $0^{mg},0025$ Arsen als deutlichen Arsenring nachzuweisen.

Zur *Untersuchung von Zeugen, Tapeten u. dgl. auf Arsen* wird nach *E. Lyttkens* (*Landwirthschaftliche Versuchsstationen*, 1881 Bd. 26 S. 305) eine Fläche von 150^{qc} der Stoffprobe durch verdünnte Schwefelsäure und Kaliumchlorat oxydirt, zu der Lösung etwas Natriumsulfit gesetzt, um möglicher Weise vorhandene Arsensäure zu Arsenigsäure zu reduciren, wonach sie filtrirt wird. In das Filtrat wird Schwefelwasserstoff eingeleitet, nach 12 Stunden filtrirt und die Fällung auf dem Filter mit warmer Lösung von Ammoniumcarbonat behandelt, wobei Schwefelarsen und eine kleine Menge organischer Stoffe gelöst und in eine Porzellanschale aufgesammelt werden. Die erhaltene Flüssigkeit wird im Wasserbade zur Trockne verdampft, von neuem mit Schwefelsäure und Kaliumchlorat oxydirt, wonach die Flüssigkeit so lange verdampft wird, bis alles Chlor verflüchtigt und die Flüssigkeit farblos geworden ist. Die so erhaltene Lösung wird schliefslich in den Marsh'schen Apparat gebracht und das Reductionsrohr ungefähr 20 Minuten glühend erhalten. Da auf diese Weise alles in der Probe befindliche Arsenik in 2 bis 3^{cc} Schwefelsäure concentrirt erhalten wird, so braucht der Marsh'sche Apparat nicht gröfser als 30^{cc} zu sein. Das Wasserstoffgas trocknet man in einem Kugelrohr mit Schwefelsäure. Auf diese Weise sind von den in $2^1/_2$ Jahren untersuchten 1704 Stoffproben 23,3 Proc. arsenhaltig befunden worden. Vor allem haben sich gedruckte Zeuge von allen Farben arsenhaltig erwiesen. Von gefärbten Zeugen sind am meisten die braunen und rothen und von Tapeten die gelbbraunen und grauen als arsenhaltig nachgewiesen worden. Das Schwedische „Giftgesetz“ schreibt vor, dafs eine Waare als arsenhaltig angesehen werden soll, wenn aus einer Probe von 440^{qc} Gröfse von gedruckten Zeugen, Tapeten und Rouleaux, ferner aus einer Probe von 220^{qc} Gröfse von gefärbten Zeugen ein schwarzer oder schwarzbrauner, theilweise

unsichtbarer Arsenspiegel in einem Rohre von 1,5 bis 2^{mm} innerem Durchmesser dargestellt werden kann. Auf Grund dieses Gesetzes, welches nicht früher, als am 1. Juli 1880 in Kraft trat, hat *Lyttkens* seitdem statt obiger 150^{qc} die vorgeschriebene Menge von 440 bezieh. 220^{qc} angewendet. Diese gröfsere Strenge hat sich bereits in dem Resultate der seitdem ausgeführten Untersuchungen gezeigt, indem von 151 nach der neueren Mafsgabe geprüften Proben 34,4 Proc. als arsenhaltig zu bezeichnen gewesen sind.

Zur *Bestimmung des Arsens als Magnesiumpyroarseniat* bringt *F. Reichel* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1881 S. 89) den gut getrockneten Niederschlag möglichst vollständig in ein Uhrglas, tränkt das Filter mit einer Lösung von Ammoniumnitrat, trocknet und verbrennt es in einem Porzellantiegel. Nach dem Erkalten des Tiegels bringt man das Ammonium-Magnesiumarseniat hinein, gibt einige Tropfen Salpetersäure hinzu, so dafs der ganze Niederschlag durchtränkt ist, und bringt den Tiegel entweder in ein Luftbad und trocknet bei 100^0, oder erhitzt denselben sehr vorsichtig über einer kleinen Gasflamme, so dafs ein Spritzen nicht stattfinden kann. Sobald keine Wasserdämpfe mehr entweichen, glüht man den Tiegel bei aufgelegtem Deckel 10 Minuten lang ziemlich heftig und wiegt nach dem Erkalten.

Bestimmung der Phosphorsäure im Superphosphat.

(Schlufs des Berichtes S. 142 dieses Bandes.)

A. Grupe und *B. Tollens* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1881 S. 754 und 1042) haben gesucht, andere Lösungsmittel zu finden, deren Bereitung und Anwendung sicherer und weniger umständlich ist und deren Wirkungsweise weniger von Qualität und Quantität der angewendeten Materialien abhängig ist als das Ammoniumcitrat. Zuerst versuchten sie die Wirkung von Salpetersäure verschiedener Concentration gegen Di- und Tricalciumphosphat, verliefsen diese aber bald wieder, weil sie selbst in grofser Verdünnung stets fast alle Phosphate löste. Salzsäure würde ebenso gewirkt haben, Essigsäure löst Eisen- und Aluminiumphosphat nicht oder sehr schwer, *sehr schwache Citronensäure* bot dagegen Aussicht auf Erfolg.

Nach verschiedenen Vorversuchen wurde bei $^1/_4$procentiger Lösung stehen geblieben und 400^{cc} einer Lösung von $2^g,5$ Citronensäure zu 1^l Wasser auf 1^g des mit der Lösung sehr leicht angeriebenen Phosphates angewendet, unter häufigem Schütteln 1 Stunde bei gewöhnlicher Temperatur digerirt und dann mit $0^l,5$ Wasser aufgefüllt. Diese Flüssigkeit löst Dicalciumphosphat, $CaHPO_4.2H_2O$, in 5 bis 10 Minuten,

fast ebenso phosphorsaures Ammoniummagnesium; phosphorsaures Eisen- und Aluminiumphosphat wurde stark angegriffen oder gelöst und von Tricalciumphosphat löst sie wechselnde Mengen je nach der Bereitung des Salzes. Von höchst feiner Knochenerde löste sich auf obige Weise digerirt 11,6 Proc. derselben an Phosphorsäure, von natürlichen Phosphaten je nach ihrer Beschaffenheit mehr oder weniger; so gaben Mejillonesphosphat 16,10, Maldenphosphat 16,0 Proc. und von mineralischen Phosphaten: Spanischer Phosphorit von Albalat 0,5, Nassauer Phosphorit 3,8 Proc. bei der ersten Digestion ab und, als vom Nassauer Phosphorit der ungelöste Rückstand gesammelt und 1g desselben mit 400cc Lösung wieder zerrieben und digerirt und dies ein drittes Mal wiederholt wurde, lösten sich bei der 2. Digestion 2,55 Procent des Rückstandes und bei der 3. Digestion 1,25 Procent des 2. Rückstandes.

Es löst sich also von den schwer zersetzbaren Phosphaten wenig, von den leichter angreifbareren mehr der Phosphorsäure.

Aehnliches findet bei Anwendung aller übrigen Lösungsmittel, so auch beim citronensauren Ammon und mit Kohlensäure haltendem Wasser statt und ganz ähnliches wird auch in der Erde geschehen, wenn die Phosphate zur Ernährung der Pflanzen in den Boden gebracht werden. Die $^1/_4$procentige Lösung wirkt sehr gleichmäfsig, die auftretenden Unterschiede sind sehr gering und auch bei Anwendung von 2g desselben Phosphates auf 400cc Lösung wird procentisch nicht viel weniger gelöst als bei Anwendung von 1g. Die oben angegebene Digestion von 1 Stunde löst zwar etwas mehr Phosphorsäure als eine Digestion von 10 Minuten, welche für reines Dicalciumphosphat genügt; die Dauer von einer Stunde ist aber vorzuziehen, weil bei der gröfseren Zeit kleine nicht zu vermeidende Unterschiede in der Dauer des Digerirens, Filtrirens u. s. w. weniger ins Gewicht fallen als bei nur 10 Minuten.

Ob die Wirkung der $^1/_4$procentigen Citronensäurelösung auch quantitativ der des im Boden vorhandenen Kohlensäure haltigen Wassers entspricht, ob die Anwendung dieser Lösung zur Bestimmung der „halb- oder bodenlöslichen“ Phosphorsäure dienen kann und ihre Resultate mit den Ergebnissen der von den verschiedensten Seiten jetzt bekanntlich in Angriff genommenen Düngeversuchen stimmt, müssen die letzteren lehren. Uebrigens möchte die Frage: was ist bodenlösliche Phosphorsäure, wohl schwer zu beantworten sein um so mehr, als dieselben Phosphate (z. B. Knochenmehl) sich auf verschiedenem Boden sehr verschieden verhalten können. Die Bestimmung dieser Phosphorsäure kann ähnlich wie die Bestimmung der löslichen Theile der Erde (ob mit Salzsäure oder anderen Lösungsmitteln) nur eine rein conventionelle, durch Uebereinkunft zu regelnde sein.

Um in der Lösung von citronensaurem Ammon eine sichere genaue Phosphorsäurebestimmung zu erhalten, wurde die Lösung (stets 100cc der auf 500cc verdünnten Lösung, wie sie *Petermann* und *Brunner* zur

Bestimmung verwenden) mit 2g reinem gebranntem Kalk abgedampft und dann in einer Muffel die organische Substanz fortgebrannt. Auf diese Weise läfst sich ohne jeglichen Verlust völliges Weifsbrennen erzielen und die Schwierigkeiten, welche mit der Anwendung von kohlensaurem Natrium, Salpeter u. dgl. verbunden sind, welche *Fresenius, Neubauer* und *Luck* hervorheben und welche zu der bekannten Differenzmethode geführt haben, fallen weg. Noch leichter als in dem concentrirten citronensauren Ammon läfst sich in der 1/4procentigen Citronensäure auf gleiche Weise, d. h. durch Abdampfen von 100cc der zu 500cc aufgefüllten Lösung mit 2g Kalk, die Phosphorsäure fixiren und die organische Substanz zerstören. Die weifs gebrannte Masse wird behutsam und allmählich in einen bedeckten, feuchten Erlenmeyer'schen Kolben gebracht, vorsichtig mit mehr Wasser und dann Salpetersäure gelöst und mit Molybdänsäure dann die Phosphorsäure bestimmt. Immerhin ist jedoch das Abdampfen von 100cc im Wasserbade langwierig und in der That läfst sich in der 1/4procentigen Citronensäure die Phosphorsäure direct mit Molybdänsäure und nachher Magnesiamixtur bestimmen; doch scheint ein kleiner Verlust (0,2 bis 0,3 Proc.) gegenüber der Bestimmung in der mit Kalk geglühten Masse sich zuweilen einzustellen, in anderen Fällen dagegen waren die Resultate genau. Vielleicht kann man auch in dieser Lösung die Phosphorsäure titriren. Es versteht sich ferner von selbst, dafs mit der 1/4procentigen Citronensäure eine Differenzmethode nach Art der von *Fresenius, Neubauer* und *Luck* empfohlenen möglich ist.

Entgegen der Angabe von *Herzfeld* und *Feuerlein* glauben *Grupe* und *Tollens* auch jetzt noch gefunden zu haben, dafs die Phosphate, welche sich in dem genannten Reagens lösen, in citronensaures Calcium und phosphorsaures Ammonium umgewandelt werden; ersteres wird darauf von dem Ueberschufs der Lösung aufgenommen. Neben dieser hauptsächlich stattfindenden Reaction treten vielleicht in geringem Mafse Nebenreactionen ein, wie es eben das Gleichgewicht der in Lösung befindlichen Substanzen verlangt.

P. Wagner und *R. Hercher* (*Landwirthschaftliche Versuchsstationen*, 1881 Bd. 26 S. 1) haben eine Anzahl *Eisen haltiger Superphosphate* deren wasserlösliche Phosphorsäure zu 10 bis 15 Proc. durch Natriumacetat fällbar, mithin nicht titrirbar war, in folgender Weise untersucht. In 25cc des in üblicher Weise gewonnenen wässerigen Auszuges wurde nach der Molybdänmethode (vgl. 1881 239 246) die Phosphorsäure bestimmt; ferner wurden 25cc des nämlichen Superphosphatauszuges mit 20cc Ammoncitratlösung (1l neutrale Ammoncitratlösung von 1,09 sp. G. mit 50cc 8procentigem Ammoniak versetzt), 45cc 5procentigem Ammoniak und 15cc Magnesiamixtur versetzt. Nach etwa 15stündigem Stehen wurde filtrirt und der Niederschlag in bekannter

Weise weiter behandelt. Im Durchschnitt deckten sich die Resultate beider Methoden vollkommen, während in den einzelnen Fällen der Unterschied häufig gröfser ist, als er unter Parallelbestimmungen nach der Molybdänmethode einerseits und unter Parallelbestimmungen nach der Citratmethode andererseits vorzukommen pflegen und bei obigen Versuchen thatsächlich vorgekommen sind. Die Unregelmäfsigkeit der Differenzen zwischen den Resultaten der Molybdänmethode und denen der Citratmethode kann also nicht auf ungenaue Arbeit zurückgeführt werden, sondern sie mufs in der verschiedenen Zusammensetzung der betreffenden Superphosphatlösungen ihren Grund haben. Zur weiteren Untersuchung wurde Tricalciumphosphat in wenig Salpetersäure gelöst und die Lösung mit Wasser verdünnt.

25cc der Lösung wurden nach der Molybdänmethode behandelt, und mit 20cc Ammoncitratlösung, 45cc 5procentigem Ammoniak versetzt und mit 15cc Magnesiamixtur gefällt, wobei im Durchschnitt die Molybdänmethode 0,1156 und die Citratmethode 0,1185 Posphorsäure ergab.

25cc einer Lösung von reinstem Natriumphosphat in Wasser wurden im Platintiegel abgedampft und geglüht, desgleichen mit 20cc Wasser, 45cc 5procentigem Ammoniak versetzt und mit 15cc Magnesiamixtur gefällt; ferner mit 20cc Ammoncitrat, 45cc 5procentigem Ammoniak und 15cc Magnesiamixtur versetzt. Es wurden erhalten im Durchschnitt durch Abdampfen und Glühen 0g,1120, durch directes Fällen mittels Magnesiamixtur 0g,1123 und nach der Citratmethode 0g,1133 Phosphorsäure.

25cc einer mit Wasser verdünnten Lösung von Eisenphosphat in wenig Salpetersäure wurden nach der Molybdänmethode behandelt, ferner mit 20cc Citratlösung, 45cc 5procentigem Ammoniak und 15cc Magnesiamixtur versetzt, wobei die Molybdänmethode 0g,1090 und die Citratmethode 0g,1103 Phosphorsäure gaben.

25cc einer Lösung von Ammonphosphat in Wasser wurden mit 20cc Wasser, 45cc 5procentigem Ammoniak und 15cc Magnesiamixtur, ferner mit 20cc Ammoncitrat, 45cc 5procentigem Ammoniak und 15cc Magnesiamixtur versetzt. Die Fällung ohne Citratzusatz gab 0g,1097, die Fällung mit Citratzusatz 0g,1090 Phosphorsäure.

Bei Anwendung von Ammonphosphat wurde also 0mg,7 P_2O_5 weniger erhalten, woraus man schliefsen mufs, dafs die Phosphorsäurefällung bei Gegenwart von Ammoncitrat eine unvollständige ist; überall da aber, wo die Phosphorsäure mit einem nichtflüchtigen Körper (Eisen, Natrium, Calcium) verbunden war, ging von diesem so viel in den Niederschlag über, dafs jenes Minus nicht nur gedeckt wurde, sondern noch ein 1 bis 3mg P_2O_5 entsprechender Ueberschufs entstand. Insbesondere scheint der Kalk sehr geeignet zu sein, den Niederschlag — vermuthlich in Form von Calciumcitrat — zu verunreinigen. Da nun der relative Kalkgehalt einer Superphosphatlösung nur ungefähr $^1/_3$ so hoch ist als der einer Tricalciumphosphatlösung, so mufs bei Superphosphat-Untersuchungen auch der durch den Kalkgehalt entstehende Fehler ein weit geringerer sein als bei vorstehenden Versuchen mit Tricalciumphosphat; es ist daher begreiflich, dafs bei den obigen Superphosphatanalysen die Resultate der Citratmethode sich mit den der Molybdänmethode in der Regel und im Durchschnitt decken,

und da der relative Kalkgehalt der Superphosphatlösungen bekanntlich schwankt, so ist es ebenfalls begreiflich, dafs Fälle vorkommen müssen, in denen die Citratmethode positive und negative Abweichungen von den Resultaten der Molybdänmethode gibt. Danach erscheint es nicht zweifelhaft, dafs die Citratmethode so weit ausgebildet werden kann, dafs sie zur Bestimmung der wasserlöslichen Phosphorsäure in nicht titrirbaren Superphosphaten recht gut anwendbar sein wird.

Zur Untersuchung der Frage, ob das Ammoncitrat ein vollkommen geeignetes Mittel ist, um Phosphate verschiedener Zersetzbarkeit, wie sie in Handelsdüngern vorkommen, von einander zu trennen, erschien die grofse Verdünnung des Citratauszuges, wie *Petermann* sie vorschreibt, unbequem. Es wurde daher die Petermann'sche Methode in folgender Weise ausgeführt: Das Phosphat wurde mit etwas Citratlösung angerieben und unter Verbrauch von im Ganzen 100cc Citrat in einen Viertelliterkolben gespült, die Mischung genau 1 Stunde lang bei 36 bis 38° im Wasserbade digerirt, mit destillirtem Wasser zur Marke aufgefüllt und filtrirt. 50cc des Filtrates wurden mit 25cc 8procentigem Ammoniak und darauf mit 15cc Magnesiamixtur (unter Umrühren allmählich zugefügt) versetzt. Nach ungefähr 15 Stunden wurde filtrirt, der Niederschlag mit 2,5procentigem Ammoniak ausgewaschen, getrocknet und geglüht.

Um die Anwendbarkeit dieser Methode an Stelle der sogen. Differenzmethode von *Fresenius* u. A. zu prüfen, wurden die folgenden Versuche ausgeführt, bei welchen ein käuflicher präcipitirter Kalkphosphatdünger und ein Phosphoritsuperphosphat benutzt wurde. Die in bekannter Weise nach der Molybdänmethode ausgeführte Bestimmung der wasserlöslichen und der Gesammt-Phosphorsäure ergab folgende Resultate:

Entspr. Subst.		$Mg_2P_2O_7$	P_2O_5	P_2O_5		
50cc	1,0g	0,0566g	0,0362g	3,62	3,59 Proc. wasserlösliche Phosphorsäure	im Superphosphat.
50	1,0	0,0558	0,0357	3,57		
50	1,0	0,0560	0,0358	3,58		
20	0,4	0,1005	0,0643	16,01	15,99 Proc. Gesammt-Phosphorsäure	
20	0,4	0,0999	0,0639	16,00		
20	0,4	0,0997	0,0638	15,95		
20	0,4	0,1840	0,1178	29,45	29,48 Proc. Gesammtphosphorsäure im gefällten Phosphat.	
20	0,4	0,1840	0,1178	29,45		
20	0,4	0,1847	0,1182	29,55		

5g Substanz wurden (das Superphosphat zuvor mit Wasser erschöpft) mit neutraler Ammoncitratlösung (von 1,09 sp. G.) unter Verbrauch von im Ganzen 100cc in ein Becherglas gespült und unter öfterem Umrühren ½ Stunde lang bei 40° digerirt. Darauf wurde der Inhalt des Becherglases auf ein Filter gebracht, der Rückstand mit verdünntem Ammoncitrat (1 : 3) ausgewaschen, getrocknet und verascht. Die Asche wurde in ein 100cc-Kölbchen gebracht, in Salzsäure gelöst, mit Wasser auf 100cc verdünnt und in 25cc nach Abscheidung der Kieselsäure die Phosphorsäure mittels Molybdän bestimmt. Es wurden im Durchschnitt erhalten vom Superphosphat 5,82 Proc. in Citrat unlöslicher Phosphorsäure, von dem präcipitirten Phosphat 8,30 Proc. in Citrat unlöslicher Phosphorsäure.

Nach der Differenzmethode von *Fresenius* enthält also das Superphosphat (15,99 — 5,82 =) 10,17 Proc. citratlösliche (wasserlösliche) Phosphorsäure, das präcipitirte Phosphat (29,48 — 8,30 =) 21,18 Proc. citratlösliche Phosphorsäure. Die Untersuchung nach der Petermann'schen Methode zeigte im Ganzen eine befriedigende Uebereinstimmung.

Im Einklang mit den von *A. König* erhaltenen Resultaten haben diese Versuche weiter ergeben, dafs aus einem Phosphat verhältnifsmäfsig um so mehr Phosphorsäure gelöst wird, je gröfser der Ueberschufs von Ammoncitrat ist, woraus man zunächst ersieht, dafs *Brunner*'s Vorschlag, einen geringeren Ueberschufs von Ammoncitrat anzuwenden, als *Petermann* vorgeschlagen, nicht annehmbar ist und dafs die Anwendbarkeit des Ammoncitrats überhaupt schwerwiegende Mängel hat. Es ergab sich ferner, dafs 0g,5 citratlösliche Phosphorsäure im Superphosphat weit mehr, fast doppelt so viel Ammoncitrat zur Auflösung beanspruchen als die gleiche Menge citratlöslicher Phosphorsäure im präcipitirten Phosphat. Im Phosphoritsuperphosphat ist neben Calciumphosphat viel Calciumsulfat vorhanden, welches im präcipitirten Kalkphosphat fehlt; nun wird aber das Ammoncitrat nicht nur das Calciumphosphat in Calciumcitrat und Ammonphosphat, sondern auch das Calciumsulfat in Calciumcitrat und Ammonsulfat umwandeln; beim Superphosphat mufs also nicht nur das in ihm enthaltene Calciumphosphat, sondern auch das Calciumsulfat sättigend auf das Ammoncitrat wirken. Demnach mufs das Ammoncitrat auch aus dem präcipitirten Phosphat erheblich weniger Phosphorsäure lösen, wenn demselben Gyps beigemengt wird, wie Versuche auch bestätigen. Weit geringer mufs natürlich die schädigende Wirkung des Gypszusatzes sein, wenn dieser erst nach stattgehabter Einwirkung des Ammoncitrates auf das Kalkphosphat geschieht. Daraus ergibt sich, dafs nicht nur das Mengenverhältnifs zwischen Phosphat und Citrat, sondern aufserdem auch der etwaige Gypsgehalt des Phosphats sehr erheblich von Einflufs ist, so zwar, dafs relativ um so weniger Phosphorsäure gelöst wird, je reicher an Gyps das Phosphat ist. Nimmt man hinzu, dafs auch die Concentration und Reaction der Citratlösung, die Feinheit der Substanz, die Dauer der Einwirkung, die Temperatur, das mehr oder weniger häufige Umschwenken der Mischung bei der Ausfällung des Magnesianiederschlages das Resultat beeinflussen, so scheint die Citratmethode doch wohl nicht ganz brauchbar für die Düngercontrole.

Um die Citratmethode brauchbar zu machen, scheint es vor allen Dingen nothwendig zu sein, Verhältnisse herzustellen, unter denen die 100cc Citratlösung fähig sind, aus 1 bis 5g Phosphat (und unbeeinflufst von etwaigem Gypsgehalt) stets die verhältnifsmäfsig gleiche Phosphorsäuremenge zu lösen. Bei einem Verhältnifs von 5g Phosphat zu 100cc Ammoncitrat (etwa 20g Citronensäure enthaltend) ist letzteres in sehr

grofsem Ueberschufs vorhanden, und wenn es nun trotzdem nicht im Stande ist, alle „citratlösliche“ Phosphorsäure in Lösung zu bringen, so wird vermuthlich das in der Lösung sich anhäufende Calciumcitrat es sein, welches die Fähigkeit des Ammoncitrats, neue Mengen von Calciumcitrat aus Calciumphosphat bezieh. Calciumsulfat zu bilden, abschwächt. Entfernt man daher das Calciumcitrat aus der Lösung, etwa durch Zusatz von Ammonoxalat, so wird ein besseres Resultat erzielt. Es ist demnach möglich, dafs man auf diesen oder ähnlichen Wegen zu einer Abänderung der Citratmethode gelangen kann, welche zunächst die Hauptfehlerquellen derselben auf ein zu vernachlässigendes Minimum herabdrückt.

Die Vorschriften über die *Ausführung der Phosphorsäurebestimmung durch Molybdän* wechseln nicht unbedeutend in den Angaben über die zur vollständigen Abscheidung der Phosphorsäure nöthige Temperatur und die erforderliche Zeit der Erwärmung der Lösungen. So schrieb z. B. *Fresenius* anfangs vor, 6 Stunden bei 65° zu erhitzen; später aber empfiehlt er 12 Stunden bei 40°. Andere erwärmen bei dieser letzten Temperatur nur 4 Stunden. *Hehner* wiederum erwärmt 10 Stunden aber nur bei 30°. Da es natürlich immer zu wünschen ist, die Ausfällung in der möglichst kürzesten Zeit ausführen zu können, so hat *A. Atterberg* (*Landwirthschaftliche Versuchsstationen*, 1881 B. 26 S. 423) auf verschiedene Weise versucht, die Ausfällungsmethode so zu verändern, dafs die vollständige Ausfällung so viel wie möglich beschleunigt wird. Da die Molybdänsäure schwach basische Eigenschaften hat, so enthält die nach *Fresenius* bereitete Molybdänflüssigkeit als wirksamen Bestandtheil nicht eine Lösung von Molybdänsäure in Salpetersäure, sondern eine lose Verbindung der beiden Säuren, welche Verbindung durch den grofsen Salpetersäure-Ueberschufs an Haltbarkeit gewinnt. Die Verbindung wird durch die Hitze gelockert und diese Lockerung mag der Grund sein, dafs die Phosphorsäure-Molybdänverbindung in erhitzten Flüssigkeiten leichter entsteht als in kalten. Um die Abscheidung der Phosphorsäureverbindung noch weiter zu befördern, mufs man demnach entweder die Lösung möglichst stark d. i. zum Kochen erhitzen, oder durch möglichste Neutralisation den grofsen Salpetersäureüberschufs, welcher der Fällung entgegenwirkt, vermindern.

Zur Ausführung der Versuche wurde eine Lösung von 10g gewöhnliches Natriumphosphat in 1l Wasser angewendet, von welcher Lösung 50cc zu jeder Probe benutzt wurden. Von dieser Flüssigkeit wurden je 50cc zur Controle des Phosphorsäuregehaltes der Lösung durch Chlormagnesiumlösung gefällt und lieferten nach dem gewöhnlichen Verfahren im Mittel 0g,1501 Magnesiumpyrophosphat. Je 50cc wurden dann mit 80cc der gewöhnlichen Molybdänflüssigkeit versetzt und schnell zum Kochen erhitzt, worauf die gebildete Fällung sogleich abfiltrirt wurde. Die Fällung wurde nach der Eggertz'schen Vorschrift mit 1procentiger Salpetersäure ausgewaschen und in Magnesiumpyrophosphat übergeführt. Es wurden so im Mittel 0g,1503 Magnesiumpyrophosphat erhalten.

Je 50cc wurden ebenso behandelt, als Waschwasser jedoch eine Mischung von 1 Vol. Molybdänflüssigkeit und 3 Vol. Wasser benutzt. Es wurden so im Mittel 0g,1502 Magnesiumpyrophosphat erhalten. Je 50cc wurden wie oben behandelt. Als Waschwasser wurde die von *Finkener* vorgeschlagene 20 procentige Lösung von Ammonnitrat angewendet. Dabei wurden im Mittel 0g,1498 Magnesiumphosphat erhalten.

Daraus geht hervor, dafs die Phosphorsäure nach dem angewendeten Verfahren ganz vollständig abgeschieden wird. Ueber die Ausführung der Phosphorsäurebestimmung nach dieser Methode ist zu bemerken, dafs das Aufkochen am besten auf Drahtnetz, in nicht zu kleinen Bechern und unter stetem Umrühren, um das sonst heftige Stofsen zu verhindern, erfolgt; die Ausfällung ist vollständig, sobald die Flüssigkeit die Siedetemperatur erreicht hat. Die Abfiltration des Niederschlages kann sogleich geschehen; er setzt sich nach einigen Augenblicken klar ab und die überstehende Flüssigkeit ist farblos, wenn nicht gefärbte Metalloxyde oder Arsensäure gegenwärtig sind.

Da es wahrscheinlich erschien, dafs man durch möglichst neutralisirte Molybdänflüssigkeit die Abscheidung der Phosphorsäure-Molybdänverbindung sehr begünstigen und vielleicht schon in der Kälte vervollständigen könnte, so wurden in dieser Richtung folgende Versuche ausgeführt.

Bei qualitativen Vorprüfungen wurde gefunden, dafs mit Salpetersäure, Salzsäure oder Schwefelsäure bereitete und mit Phosphorsäure versetzte Molybdänflüssigkeiten, bei Neutralisation durch Ammon die gelbe Molybdänfällung in Massen abschieden. Eine mit titrirten Flüssigkeiten bereitete Auflösung von Molybdänsäure in Salpetersäure wurde durch titrirtes Ammon so neutralisirt, dafs auf 1 Mol. MoO_3 nur 2 Mol. freier HNO_3 übrig bleiben (entsprechend ein Molybdännitrat, $MoO_2.2NO_3$). Durch diese Flüssigkeit konnte eine Phosphatlösung in der Kälte so vollständig ausgefällt werden, dafs das Filtrat, mit Chlormagnesium versetzt, nach 24 Stunden keine Fällung mehr ergab.

Es wurden daher folgende Molybdänflüssigkeiten bereitet: Eine Lösung von Molybdänsäure in Ammon wurde in so viel Salzsäure niedergeführt, dafs die freie Molybdänsäure und die freie Salzsäure sich wie $MoO_3 : 2HCl$ verhielten. In ähnlicher Art wurde eine Lösung von der Zusammensetzung $MoO_3 : HCl$ bereitet. Eine dritte Lösung wurde ebenso bereitet nach der Zusammensetzung $MoO_3 : 2HNO_3$. Von diesen Flüssigkeiten konnte die zweite Lösung keine vollständige Ausfällung der Phosphorsäure bewirken, denn das Filtrat wurde immer stark gelb gefärbt. Die beiden anderen Flüssigkeiten lieferten dagegen bei der Ausfällung farblose Filtrate, ihre Anwendung ist aber wegen der schwierigen Darstellung und Behandlung nicht zu empfehlen.

Gegenüber diesen verschiedenen Vorschlägen erscheint der Wunsch der Düngerfabrikanten wohl gerechtfertigt, dafs man sich über eine *einheitliche Bestimmung der Phosphorsäure* in den Superphosphaten einigen möge (vgl. *Chemische Industrie*, 1881 S. 41). Die Section für landwirthschaftliches Versuchswesen der Naturforscherversammlung in Danzig sprach sich dahin aus, zur Bestimmung der zurückgegangenen Phosphorsäure vorläufig das Verfahren von *Fresenius* beizubehalten.

F.

Miscellen.

Berechnung und Construction der Maschinenelemente.

Der durch die bekannten Wöhler'schen Versuche schon vor Jahren erbrachte Beweis, dafs ein Körper der wiederholten Einwirkung von Kräften in viel geringerem Grade zu widerstehen vermag als einer dauernden Belastung, ist wohl bei der Berechnung eiserner Bau- und Brückenconstructionen längst gewürdigt, im Maschinenbau dagegen auffallender Weise bisher übergangen worden. Die von *Wöhler* gewonnenen Resultate lassen aber die Gepflogenheit, die bei Maschinentheilen zulässigen Materialspannungen in Durchschnittszahlen ohne Rücksicht auf die jeweilige Art der Kraftäufserung festzustellen, als durchaus unrationell erscheinen: eine solche summarische Beurtheilung mufs entweder zu Materialverschwendung, oder zu ungenügender Dimensionirung führen. Es mufste deshalb eine dankenswerthe Aufgabe sein, solche Normen für die Berechnung der Maschinentheile aufzustellen, dafs hierbei Gröfse und Wirkungsweise der angreifenden Kräfte gleichzeitig in Betracht gezogen werden müssen. Diese Aufgabe ist in übersichtlicher Weise in dem vorliegenden Werk [1] gelöst.

Der Verfasser geht indefs noch weiter. Er zeigt, dafs für den Constructeur in vielen Fällen nicht die zulässigen Spannungsgrenzen, sondern die Gröfse der eintretenden Formänderungen von Wichtigkeit sind, oder dafs bei einzelnen Maschinentheilen wieder die Untersuchung der in Folge ihrer Bewegung möglichen Abnutzungen für die Dimensionsbestimmung mafsgebender sein kann als die Festigkeitsberechnung. Es ist nur zu bekannt, dafs von vielen Constructeuren gerade gegen diese Punkte am häufigsten gesündigt wird; das Werk hilft also auch in dieser Richtung einem wirklichen Bedürfnifs ab. Mit dieser Behandlung des Stoffes geht das Bestreben Hand in Hand, das den Hilfsbüchern des Maschinenbaues zu Grunde liegende System der Verhältnifszahlen zu beseitigen. Diesem System haftet unter allen Umständen das schablonenhafte an und davon gerade soll sich namentlich der angehende Ingenieur frei zu machen suchen, wenn es ihm mit dem Streben nach geistiger Selbstständigkeit Ernst ist.

Obwohl das Werk auf die Herstellung der Maschinentheile nicht näher eingeht — und mit Rücksicht auf seinen Umfang nicht eingehen will —, so enthält es doch eine Fülle beachtenswerther praktischer Rathschläge in äufserst bündiger Form, so dafs, wenn auch nicht gerade mangelnde Erfahrung ersetzt, doch auf praktische Gesichtspunkte bei einzelnen Constructionen genügend aufmerksam gemacht und zu eigener Beobachtung angeregt wird.

Der dem Text beigegebene Atlas ist sorgfältig entworfen und ausgeführt. Hier bot sich dem Verfasser gleichfalls Gelegenheit, zu zeigen, dafs er die Forderungen der Praxis gründlichst kennt und denselben vollkommen gerecht zu werden versteht. *H—s.*

Kraftregenerator mit Plungerbetrieb.

Haniel und Lueg in Düsseldorf (*D. R. P. Kl. 59 Nr. 11967 vom 23. December 1879) führen Kraftregeneratoren für Schachtpumpen mit Plungern aus, um die Uebelstände zu beseitigen, welche die Anwendung von Kolben, welche leicht undicht werden, bei solchen Vorrichtungen mit sich bringt.

Kühlvorrichtung an Luftcompressionscylindern.

Schütz und Hertel in Wurzen (*D. R. P. Kl. 27 Nr. 13711 vom 7. October 1880) führen in Luftcompressionscylinder Wasser in fein zerstäubten Strahlen

[1] Prof. *C. Bach: Die Maschinenelemente.* Ihre Berechnung und Construction mit Rücksicht auf die neueren Versuche. 391 S. in 8° mit in den Text gedruckten Holzschnitten und 42 Tafeln Zeichnungen in besonderem Atlas. (Stuttgart 1881. *J. G. Cotta*'sche Buchhandlung.)

ein, damit es in Folge seiner raschen Verdunstung die gewünschte Kühlung der Cylinder bewirke. Ein kleiner Theil der vor dem Kolben zusammengepreſsten Luft tritt durch eine feine Düse hinter dem Kolben aus und reiſst dabei das Wasser mit, welches durch eine rechtwinklig zur Luftdüse gestellte enge Mündung zuströmt.

Pulverförmiges Schmiermittel.

Nach *K. Drechsler* in Dresden (D. R. P. Kl. 22 Zusatz Nr. 13 683 vom 12. August 1880, vgl. 1880 **238** 92) wird feinstes Graphitpulver mit Eiweifs, Eigelb, Milch oder Blut zu einem festen Teig gemischt, in Formen in kochendes Wasser gebracht, damit das Eiweifs gerinnt, dann bei 90° getrocknet. Die gepulverte Masse wird auf die langsam bewegten Achsen oder Wellen aufgestreut.

Befestigung von Glas, Edelsteinen u. dgl. auf metallischen Unterlagen.

Die auf einer Metallplatte zu befestigenden Steine versieht *J. Feix* in Albrechtsdorf (D. R. P. Kl. 48 Nr. 13 532 vom 14. August 1880) mit Metallstielen, steckt diese durch die passend durchlöcherte Unterlage und hängt diese in eine Kupfervitriollösung, um galvanisch eine Kupferschicht auf derselben zur Befestigung der Metallstiele niederzuschlagen.

Blake's und Berliner's Mikrophon.

Das als Telephonsender benutzte Mikrophon von *F. Blake* besteht nach dem *Telegraphic Journal*, 1881 Bd. 7 S. 312 im Wesentlichen aus folgenden Theilen. Eine aus einem dünnen Eisenplättchen bestehende Membran wird durch zwei an ihren freien Enden mit Hartgummiplättchen oder einem Gummischlauchstückchen versehene Federn nahe der Mitte gegen den inneren Rand eines Metallringes gepreſst, von dem dieselbe jedoch durch einen dazwischen gelegten Papier- oder Gummiring getrennt ist. Der Metallring dient sämmtlichen Theilen als Grundlage und ist auf ein mit einem Schalltrichter versehenes Brett aufgeschraubt, welches den Deckel des das Ganze umschlieſsenden Gehäuses bildet. Die Contactvorrichtungen sind an einem Winkelstück von der Form ⌐ angebracht, das wiederum durch eine Feder an einem Lappen des Metallringes befestigt ist, der senkrecht zu der Ebene des letzteren steht. Das Winkelstück nimmt eine solche Lage gegen die Membran ein, daſs seine beiden Arme gegen dieselbe gerichtet sind und sein Mittelstück parallel zu der Ebene der Membran ist. Der kleine, rechtwinklige Arm trägt nun an zwei an denselben angeschraubten, gegen einander und gegen den Metallring isolirten Federn die Contactstücke. Zunächst der Membran befindet sich ein kleines Platinhämmerchen, dessen schwache Feder bestrebt ist, es von der Membran zu entfernen. Das zweite Contactstück besteht aus einem Kohlenstückchen, welches in einer massiven, etwas schweren Metallhülse sitzt; seine starke Feder drückt dasselbe an das Platinstück und letzteres an die Membran. Die Einstellung wird durch eine Schraube bewirkt, welche in einem zweiten, dem ersten diametral gegenüber stehenden Lappen des Metallringes sitzt und auf die Aufsenseite des schiefen Armes des Winkelstückes wirkt. Die Leitung geht von den beiden Contactstücken durch die primäre Rolle eines Inductors zur Batterie zurück; die Enden der secundären Rolle stehen mit der Telephonleitung in Verbindung.

Bei *E. Berliner*'s Mikrophon ist die Eisenblechmembran von einem um ihren Rand gelegten Gummiringe eingefafst und wird zwischen vier Vorsprüngen an dem mit der Schallöffnung versehenen gufseisernen Deckel des das Ganze umschlieſsenden Gehäuses angepreſst. Auf der Membran ruht ein cylindrisches Stück Graphit, welches in einer Blechhülse sitzt; diese ist auf eine Neusilberfeder geschraubt, welche durch eine Schraube fest gegen den Gummiring, mit ihrem in einem Stück Gummischlauch steckenden anderen Ende aber durch eine zweite auf die Membran selbst gepreſst wird. Die

erstere Schraube sitzt in einem in einen Gufsvorsprung eingelassenen Hartgummistück, ist also isolirt von dem metallenen Deckel. Zwischen das Hartgummistückchen und den Vorsprung ist gleichzeitig ein 1mm starker, ziemlich breiter Neusilberblechstreifen eingeklemmt, aus dessen mittlerem Theile ein Lappen ausgestanzt und schräg nach oben heraus gebogen ist; auf diesen ist ein Messingstreifen angeschraubt, an welchen sich in einem Scharnier ein zweiter anschliefst und an dessen freiem Ende sitzt ein in eine Hülse eingeschlossener Graphitcylinder, der frei herabhängt und sich durch seine eigene Schwere gegen das auf der Membran ruhende Graphitstück legt. Die Feder und der Streifen aus Neusilber bilden die Zuleitungen des Stromes. Die Einstellung geschieht durch eine in dem freien Ende des breiten Neusilberstreifens befindliche Schraube, mit welcher man letzteren von der Membran abstellen kann. Die Wirkung des Senders wird, wie bei dem *Blake*'schen, durch eine eingeschaltete Inductionsspirale verstärkt. Nach der *Zeitschrift für angewandte Elektricitätslehre*, 1881 Bd. 2 S. 341, hätte *Berliner* diesen Telephonsender bereits im J. 1877 erfunden.

Jetzt wird der Berliner'sche Sender etwas anders ausgeführt, in so fern das obere der durch das Gelenk verbundenen beiden Messingplättchen an der Stelle, wo die ihn an dem gleich an dem Deckel angeschraubten Neusilberstreifen festhaltende Schraube durchgeht, mit einem längeren Schlitze versehen und somit leicht verstellbar gemacht ist; von der Hülse des an der Membran befestigten Graphitstückchens läuft eine Neusilberfeder aus, über welche da, wo sie sich an die Hülse anschliefst, ein Stückchen Gummischlauch geschoben ist, der die Feder von der Membran trennt; bei geschlossenem Sender legt sich die Feder auf ein Neusilberblech auf, an welches durch die primäre Spule des Inductors hindurch das eine Ende des Schliefsungskreises geführt ist, während das andere an eine beim Schliefsen vom Deckel berührte Feder gelegt ist. Die Membran ist wieder durch einen um ihren Rand gelegten Gummiring von dem Deckel getrennt. (Nach der *Elektrotechnischen Zeitschrift*, 1881 S. 218.)

Neuerungen an galvanischen Elementen.

S. Azapis in Athen (D. R. P. Kl. 21 Nr. 13349 vom 3. August 1880) will für Bunsen'sche oder Daniell'sche Elemente statt der Säure im äufseren Gefäfs eine Lösung von schwefelsaurem Chinin oder eine Abkochung von Quassiaholz verwenden. — Ueber die so erzielten Stromstärken werden keine Mittheilungen gemacht.

Ueber das galvanische Verhalten der Kohle.

H. Muraoka (*Annalen der Physik*, 1881 Bd. 13 S. 307) fand als specifischen Widerstand für eine Reihe künstlicher Kohlenstäbe 36,86 bis 55,15. Bei höherer Temperatur leitet die Kohle den elektrischen Strom besser als bei niederer, wie bereits (1880 **240** 403) mitgetheilt ist. — Die entgegengesetzten Angaben von *Auerbach* (*Göttinger Nachrichten*, 1879 S. 269) beruhen auf Contactfehlern.

Die obere Temperaturgrenze des gewöhnlichen Eises.

O. Pettersson (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1881 S. 1369) zeigt, dafs die obere Grenze der Erwärmung des gewöhnlichen Eises die Spannungscurve des gesättigten Wasserdampfes über Eis ist. Gewöhnliches Eis kann nicht über 0^0 erwärmt werden. Bestätigt sich die Angabe von *Carnelley*, dafs Eis im Vacuum sich bis auf 178^0 erhitzen läfst, so würde sich dieses vielleicht durch Annahme einer allotropischen Modification des Eises, welche durch Sublimation im Vacuum erhalten wird, erklären lassen.

Filtrirpapier.

Zum Filtriren von Kaffee wird bekanntlich namentlich aus wollenen und halbwollenen Stoffen hergestelltes Papier verwendet. Nach einer Mittheilung in der *Papierzeitung*, 1880 S. 1139 besteht der dazu verwendete Rohstoff hauptsächlich aus Abfällen weifser, wollener und halbwollener Stoffe, welche als

Unterkleider auf der blosen Haut getragen wurden und in Folge dessen in hohem Grade mit Hautausdünstungen imprägnirt sind. Wenn sie von Kranken herrühren, werden sie gewifs auch häufig Ansteckungsstoffe beherbergen, um so mehr, da gerade wollene Stoffe solche begierig aufnehmen und energisch fest halten. Bei der Fabrikation werden diese Hadern lediglich durch den Stäuber gereinigt und mit kaltem Wasser so lange gewaschen, bis der Stoff klar erscheint. Man sollte das gewöhnlich weifse wollene Filtrirpapier so lange nicht zum Filtriren von Genufsmitteln anwenden, bis sich Fabrikanten finden, welche die zu dem Papier verwendeten Stoffe chemisch reinigen.

J. R. Mallet in Calcutta (Englisches Patent Nr. 2961 vom 17. Juli 1880) schlägt vor, zur Herstellung von Papierfilter poröse, in die betreffenden Trichter passende Hohlkegel in den Papierbrei einzutauchen und durch Ansaugen eine entsprechende Menge Fasern auf dem Kegel abzulagern, welche nach dem Trocknen direct als Filter verwendet werden können.

Ueber die Gaseinschlüsse im Rauchquarz.

Nach Versuchen von *A. M. Wright* (*American Journal of Science*, 1881 Bd. 21 S. 209) gibt der Rauchquarz von Branchville beim Erhitzen das 0,97 bis 1,65fache seines Volumens an Gas, bestehend aus 30,48 Proc. Kohlendioxyd, 0,5 Proc. Stickstoff und 69,02 Proc. Wasserdampf von 100^0, nebst Spuren von Schwefelwasserstoff, Ammoniak und Fluor.

Ueber das Vorkommen von Alkohol in der Atmosphäre.

Mit Ausnahme des sehr reinen Quellwassers enthält alles in der Natur vorkommende Wasser nach *A. Müntz* (*Comptes rendus*, 1881 Bd. 92 S. 499) Alkohol, da es mit Jod und Natriumcarbonat Jodoform gibt. Regenwasser und Seinewasser enthält in 1^{cbm} etwa 1g Alkohol, Schnee etwas mehr. Auch Gartenerde enthält Alkohol, dessen Bildung daher auf die verschiedenen Zersetzungen organischer Stoffe zurückzuführen ist.

Ueber die Bewegung der Luft in städtischen Abflufskanälen.

Zur Untersuchung der Frage, ob und in welcher Richtung die Luft in den Sielen sich bewegt, liefs *v. Rozsahegyi* (*Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Klasse der Münchener Akademie*, 1881 S. 196) Salmiaknebel, den Rauch stark rufsender Flammen oder Schwefelwasserstoff an verschiedenen Stellen in die Siele der Ludwig- oder Maxvorstadt zu München eintreten. Dabei zeigte sich, dafs die Bewegung der Luft in den Münchener Kanälen weit mehr nach abwärts als nach aufwärts gerichtet ist, d. h. sie folgt hauptsächlich dem Gefälle der Siele. Der Luftzug im unteren Abschnitte des Sielsystems ist stärker als in den oberen Abschnitten. Die herrschende Windrichtung hat keinen merklichen Einflufs auf die Richtung und die Geschwindigkeit des Luftzuges in den Sielen. Die Temperatur der Kanalluft war durchschnittlich 3,2 bis $5,6^0$ niedriger, als die Temperatur im Freien ist; doch sind aus dieser Temperaturdifferenz die beobachteten Luftbewegungen in den Kanälen nicht zu erklären. Aufsteigender, dem Gefälle der Siele entgegengesetzter Luftzug kommt zwar vor, aber sehr selten, und auf sehr kurze Strecken beschränkt. Wo Haus- und Strafsenentwässerungen einmünden, geht Luft aus den Sielen durch diese Einmündungen öfter hinaus als herein und ist auch diese partielle Bewegung nicht von der im Freien herrschenden Windrichtung abhängig. Das Hinaus- und Hereinziehen der Luft an solchen Stellen ist kein constantes, sondern es wechselt. Durch solche sich nahe liegende Mündungen von Hausentwässerungen kann ein Austausch der Luft von einem Hause oder Hofe nach dem andern hin stattfinden, soweit die Hausleitungen nicht mit richtig angelegten Wassersperren versehen sind. Der ganz vorwaltend nach abwärts gehende, dem Gefälle der Kanäle folgende Luftzug scheint lediglich durch den Strom des in gleicher Richtung fliefsenden Kanal- oder Sielwassers verursacht zu werden.

Vorrichtung zum Zerstören von Gasen bei Entleerung von Latrinen.

Um die bei der Entleerung von Latrinen oder bei der Verarbeitung der Excremente zu Dünger entwickelten Gase zu zerstören, will sie *E. Ohl* in Strafsburg (*D. R. P. Kl. 85 Zusatz Nr. 13 192 vom 4. Juli 1880) durch eine Glaskugel strömen lassen, in welcher zwischen zwei Kohlenspitzen ein elektrischer Strom hindurch geleitet wird.

Unschädlichmachung der beim Kochen thierischer Abfälle entstehenden übelriechenden Dämpfe.

S. Jaroslawski in Berlin (*D. R. P. Kl. 12 Nr. 13 426 vom 29. Juli 1880) will die aus dem geschlossenen Kochgefäfse entweichenden übelriechenden Dämpfe durch eine Düse ausströmen lassen, in welche seitlich Wasser eintritt. — Nur in seltenen Fällen wird es möglich sein, derartige Gase hierdurch geruchlos zu machen.

Herstellung von Ammoniumseife.

A. Seibels in Berlin (D. R. P. Kl. 23 Nr. 13 531 vom 1. August 1880) will durch Behandeln von Fettsäure aus Cocosfett mit Ammoniakwasser oder Ammoniumcarbonat Ammoniumseife herstellen. — Uebrigens ist die Anwendung der aus Oel und Ammoniak hergestellten Ammoniumseife der Apotheken zu Einreibungen denn doch schon recht alt.

Zur Kenntnifs der Chromverbindungen.

Nach *H. Moissan* (*Comptes rendus*, 1881 Bd. 92 S. 792) erhält man das *Chromchlorür*, $CrCl_2$, durch Behandlung von rothglühendem Chrom mit Chlorwasserstoff in weifsen Krystallen, oder in einer rothglühenden Porzellanretorte aus Chromchlorid mit Salmiakdampf in weifsen Blättchen, welche sich in Wasser mit blauer Farbe lösen.

Zur Gewinnung von *schwefelsaurem Chromoxydul*, $CrSO_4.7H_2O$, welches mit dem schwefelsauren Magnesium isomorphe blaue Krystalle bildet, wird Chromchlorid durch Zink und Salzsäure reducirt, durch eine concentrirte Lösung von essigsaurem Natrium daraus essigsaures Chromoxydul gefällt, welches mittels verdünnter Schwefelsäure in Sulfat übergeführt wird. Concentrirte Schwefelsäure bildet damit ein weifses, an Wasser ärmeres Sulfat. Die Lösung des Chromoxydulsulfates färbt sich wie Eisenvitriol braun.

Zur Herstellung von *Natriumsulfochromit*, $Na_2Cr_2S_4$, verreibt man nach *M. Gröger* (*Monatshefte für Chemie*, 1881 S. 266) 1g bei niederer Temperatur getrocknetes Chromhydrat mit 9g trockenem Natriumcarbonat und 11g Schwefel zu einem feinen Pulver und erhitzt in einem bedeckten Porzellantiegel so weit, dafs der Schwefel verdampft; nach etwa 15 Minuten läfst man dann erkalten. Die erkaltete Schmelze übergiefst man mit etwas Wasser, um die Schwefelverbindungen des Natriums zu lösen, läfst das Ungelöste sich absetzen und wäscht mit einer Aetznatronlösung, die in 1l 15g Aetznatron enthält, durch Decantation so lange aus, bis sich in der Flüssigkeit weder Schwefelnatrium, noch Natriumthiosulfat nachweisen läfst. Sodann wäscht man die Aetznatronlösung, mit welcher der Niederschlag durchdrängt ist, mit starkem Weingeist weg so lange, bis die Waschflüssigkeit Curcumapapier nicht mehr bräunt, verdrängt diese schliefslich durch absoluten Alkohol, bringt den Niederschlag aufs Filter, läfst abtropfen und trocknet dann rasch.

Die so erhaltene Verbindung ist ein dunkel ziegelrothes amorphes Pulver. Im trockenen Zustande erleidet sie beim Liegen an der Luft keine Veränderung. Erhitzt man sie auf höhere Temperatur, so erglüht sie unter Entwicklung von Schwefeldioxyd und Zurücklassung eines Gemenges von Chromsesquioxyd und Natriumsulfat. Durch Behandlung mit den entsprechenden Metallsalzlösungen wurden die Sulfochromite erhalten: von Silber $Ag_2Cr_2S_4$, von Kupfer $CuCr_2S_4$, bezieh. von Blei, Cadmium, Kobalt, Nickel und Zinn $SnCr_2S_4$. Sie sind unlöslich in Wasser und Salzsäure, werden aber von Salpetersäure leicht oxydirt.

Bildung eines krystallisirten Bariumsilicates.

In einer Flasche mit Barytwasser hatten sich beim längeren Stehen durchscheinende Krystalle gebildet, deren Zusammensetzung nach *Le Chatelier* (vgl. *Comptes rendus*, 1881 Bd. 92 S. 931. 972) der Formel $BaSiO_3.7H_2O$ entsprach. Dieselben waren offenbar durch Einwirkung des Bariumhydrates auf das Glas entstanden.

Zur Kenntnifs der Benzolverbindungen.

Die *Einwirkung von Schwefelsäure auf Mono-, Di- und Tribrombenzol* hat *J. Herzig* (*Monatshefte der Chemie*, 1881 S. 192) untersucht. Erhitzt man Monobrombenzol mit 10 Th. Schwefelsäure, so erhält man nach etwa 8 Stunden eine braune Lösung verschiedener bromirter Benzolsulfosäuren. Durch Ausschütteln mit Aether erhält man Dibrombenzolsulfosäure, deren Kaliumverbindung, $C_6H_3Br_2KSO_3$, in wasserfreien glänzenden Blättchen erhalten wird. Die in Aether unlösliche Flüssigkeit gibt monobrombenzoldisulfosaures Kalium, $C_6H_3Br(KSO_3)_2$. Durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Paradibrombenzol wurde Tetrabrombenzol, $C_6H_2Br_4$, und Hexabrombenzol, C_6Br_6, erhalten, während das Tribrombenzol mit Schwefelsäure vorwiegend Hexabrombenzol gibt.

Eine neue *Azobenzoldisulfosäure* erhielt *J. V. Janovsky* (Daselbst S. 219) durch Behandlung von Azobenzol mit 6 Th. Pyroschwefelsäure bei 135°. Nach dem Verdünnen mit 4 Th. Wasser krystallisirt die Monosulfosäure des Azobenzols heraus, die Disulfosäure, $C_{12}H_8N_2(SO_3H)_2.2H_2O$, bleibt in Lösung. Letztere Verbindung erhält man besser durch Erwärmen von Azobenzol mit 5 Th. krystallisirter Pyroschwefelsäure auf 150°. Die Säure krystallisirt beim langsamen Verdunsten in büschelförmig gruppirten, orangerothen, leicht zerfliefslichen Nadeln. Erhitzt man Azobenzol mit krystallisirter Pyroschwefelsäure auf 210°, so tritt plötzlich ein Aufwallen unter theilweiser Verkohlung ein, die Temperatur steigt plötzlich auf 235° (bei etwa 5g Azobenzol und 25g Säure) unter Entbindung von Schwefeldioxyd. Wird die Reactionsmasse mit Wasser ausgekocht, so bilden sich beim Erkalten monokline, brillantglänzende, wasserhelle Krystalle; dieselben verwittern leicht an der Luft (Wasser 9,87 Proc.) und geben bei der Analyse 48,22 Proc. SO_3, woraus sich der Schwefelgehalt von 19,29 berechnet. Derselbe sowie ihr Verhalten deuten auf eine Sulfisäure des Azobenzols. Die Mutterlauge dieser Substanz liefert pyramidenförmige Krystalle, welche wegen Mangel an Substanz noch nicht untersucht werden konnten.

Universal-Malerfarbe.

J. Streuli und Comp. in Horgen, Schweiz (D. R. P. Kl. 22 Nr. 12 925 vom 8. Juni 1880) lösen 1 Th. Kautschuk in 20 Th. heifsem Leinöl und verdünnen dann noch mit etwa 80 Th. Leinöl. Ferner werden 2,5 Th. Panamaholz und 1 Th. Leinsamen mit 100 Th. Wasser gekocht. 1 Th. der Kautschuklösung wird mit 2 Th. der Abkochung gemischt, dann unter Zusatz der reinen Farbe auf Farbmühlen gemahlen. Die erhaltene Farbe ist mit Wasser, Oel oder Lack gemischt als Wasser- oder Oelfarbe verwendbar.

Anstrichmasse.

Zum Anstrich auf Holz, Eisen, Stein u. dgl. empfiehlt *C. F. Dehnicke* in Pankow bei Berlin (D. R. P. Kl. 22 Nr. 13 684 vom 19. August 1880) folgendes Gemisch: 10 Th. Cölner Leim werden in 80 Th. Wasser gelöst, dann mit einer Lösung von 2 Th. chromsaurem Kalium in 20 Th. Wasser versetzt, schliefslich 15 Th. Leinölfirnifs, 15 Th. Glycerin und 100 bis 130 Th. Farbe zugemischt.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Tentschert's Locomotivsteuerung.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Die Locomotivsteuerung von *Fl. Tentschert* in Hrastnigg (*D. R. P. Kl. 14 Nr. 12818 vom 19. August 1880) arbeitet, wie die Fig. 1 und 2 Taf. 19 zeigen, mit nur einem Excenter a, welches, wie das Excenter einer gewöhnlichen einfachen Schiebersteuerung, unter einem Voreilungswinkel δ aufgekeilt ist. Die Excenterstange l erfafst das untere Ende der Coulisse c und ertheilt diesem eine annähernd in der Schieberrichtung hin- und herschwingende Bewegung, welche in der in Fig. 1 gezeichneten Stellung direct auf den Schieber übertragen wird. Die Coulisse ist in der Mitte bei f an zwei um den festen Zapfen k drehbaren Schienen s aufgehängt und erhält hier, ebenfalls von dem Excenter a, mittels eines Lenkers h eine schwingende Bewegung, jedoch von kleinerem Ausschlag als der untere Endpunkt der Coulisse. Die resultirende Bewegung der letzteren gibt bei den verschiedenen Lagen des Gleitklotzes eine passende Dampfvertheilung mit annähernd gleichem Voreilen für Vorwärts- und Rückwärtsgang.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich, ist die Anordnung derartig, dafs bei den Todtenpunktstellungen t und t_1 der Kurbel der Aufhängepunkt f der Coulisse sich auch in den äufsersten Lagen befindet, so dafs derselbe bei der Drehung der Kurbelwelle gleichmäfsig mit dem Kolben hin- und hergeht. In Fig. 3 sind die hiernach sich ergebenden Stellungen der Coulisse für 0, 0,1, 0,2 . . . des Kolbenhubes verzeichnet. Dabei sind die Bewegungen des Kolbens und der Punkte b und f (Fig. 2) als reine Sinusbewegungen aufgefafst, d. h. es sind die Kurbelschubstange, sowie die Stangen l und h unendlich lang angenommen, wodurch allerdings das Resultat etwas ungenau wird. Bei der Todtenpunktlage t der Kurbel hat das Excenter die Stellung 0 (Fig. 3); nach 0,1, 0,2 . . . des Kolbenhubes wird es also die Stellungen 1, 2, 3 . . einnehmen. Durch Projection dieser Punkte auf die Richtung MN und Uebertragung auf die horizontale Schubrichtung GH erhält man die verschiedenen Lagen des unteren Endpunktes b der Coulisse und durch Verbindung derselben mit den zugehörigen Lagen $0'$, $1'$, $2'$ . . . des Aufhängepunktes f ergeben sich die Lagen der Coulisse selbst; letztere ist der Einfachheit halber geradlinig angenommen, was auf die Schieber-

bewegung an sich ohne Einflufs ist und nur für die relative Bewegung gegen das Spiegelmittel in Betracht kommt. Mit Hilfe dieser Lagen der Coulisse läfst sich dann leicht das Diagramm Fig. 4 für die verschiedenen Lagen des Gleitklotzes bei Vorwärts- und Rückwärtsgang verzeichnen. (Die äufsere und innere Deckung, wie die Kanalbreite sind willkürlich angenommen.) Soll das lineare Voreilen für alle Lagen constant sein, so müssen, wie aus Fig. 2 zu erkennen, bei den gezeichneten Todtenpunktlagen der Kurbel der Aufhängepunkt f und der untere Punkt b gleich weit von ihrer Mittellage entfernt sein. Fig. 2 zeigt ferner noch, dafs der Krümmungsradius der Coulisse gleich der Länge der Schieberschubstange g sein mufs. *Whg.*

Kataraktsteuerung von O. Fernis in Isselburg.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Während *Davey* (1876 219 *10), *Böttcher* (1881 241 *85) u. A. bei Wasserhaltungsmaschinen eine der Belastung entsprechende Regulirung des Dampfzuflusses dadurch erzielten, dafs sie zur Bewegung der Dampfvertheilungsorgane eine kleine Hilfsdampfmaschine benutzten, welche dem von der Maschine selbst ausgehenden Antriebe der Vertheilungsorgane entgegen wirkte, sucht *O. Fernis* (*D. R. P. Kl. 14 Nr. 10 354 vom 23. Januar 1880 und Zusatz *Nr. 12 990 vom 5. September 1880) den gleichen Zweck durch einen Hilfskatarakt zu erreichen. Es sei in Fig. 5 F etwa das Einströmungsventil für das untere Ende des stehend gedachten Cylinders. Dasselbe wird bewegt von dem Katarakt D aus. Der mit dem Kolben des letzteren verbundene Hebel K stützt sich mit dem einen Arm auf den Kolben des Hilfskataraktes E, während der andere Arm mit einem Hebel B in Verbindung steht. Hebel B erhält gleichzeitig mit einem zu einem zweiten Kataraktpaar führenden Hebel C durch den auf gleicher Welle sitzenden Hebel A von dem Balancier der Maschine aus eine schwingende Bewegung.

Der gezeichneten Stellung entsprechend hat der Dampfkolben soeben seinen Niedergang vollendet; es ist eine Pause eingetreten, die Hebel A, B und C sind also gleichfalls in Ruhe. Die Katarakte sind sich selbst überlassen und sinken. Während des letzten Theiles seines Hubes hebt der Plunger von D das Ventil F (und zugleich das obere Auslafsventil), der Dampf tritt dann unter den Kolben und dieser beginnt seinen Aufgang, mit ihm die Hebel A und B. Der Hebel K habe in diesem Augenblick etwa die Lage K_1. Katarakt D bleibt nun in Ruhe, während E weiter herabgeht, und zwar sinkt E bei normalem Gange der Maschine in gleichem Mafse, als der Hebel B steigt; der Zapfen z liegt dabei oben im Schlitz der Zugstange an. Wenn der Plunger von

E unten aufsetzt, befindet sich die Maschine etwa auf Mitte Hub, der Hebel B in horizontaler Stellung und K in der Lage K_2. Während der zweiten Hälfte des Hubes bleibt dann E in Ruhe, D wird aufgezogen, der Hebel K allmählich in die Lage K_3 übergeführt und gegen Ende des Hubes bei K_5 das Ventil F (sammt dem oberen Auslafsventil) wieder geschlossen. Beim Kolbenniedergang wird darauf der Katarakt E wieder aufgezogen, während D etwas sinkt, so dafs der Hebel K wieder in die Ausgangsstellung zurückkehrt. — Wenn aber die Geschwindigkeit der Maschine wächst, so wird der Katarakt E nicht so schnell sinken, als der Hebel B steigt; es wird folglich das Aufziehen des Kataraktes D schon beginnen, ehe der Plunger von E unten angekommen ist. In Folge dessen wird der Ventilschlufs schon etwa bei der Lage K_4 des Hebels K eintreten, oder es wird wenigstens eine Drosselung des Dampfes durch theilweisen Schlufs der Ventile stattfinden.

Die in Fig. 6 Taf. 19 skizzirte Anordnung (Zusatzpatent Nr. 12990) zeigt die Vereinfachung, dafs von zwei Steuerkatarakten F_1 und F_2 der eine als Hilfskatarakt für den anderen dient. Der Hebel K, welcher in den Punkten D_1 und D_2 abwechselnd von dem Hebel A gehoben wird und an welchen einerseits die beiden Kataraktkolben, andererseits die Ventilzugstangen H_1 und H_2 angehängt sind, hat wie bei der ersten Anordnung keinen festen Stützpunkt. Der in seiner Mitte befindliche Drehzapfen ist an einem Gleitstück E angebracht, welches in dem Säulchen G vertical geführt wird. Es sei etwa H_2 mit dem unteren Einlafs- und oberen Auslafs-, H_1 mit dem oberen Einlafs- und unteren Auslafsventil verbunden. Erstere sind während des letzten Theiles des Kolbenniederganges oder auch, nachdem Hebel A mit der Maschine schon zur Ruhe gekommen war, durch den sinkenden Katarakt F_2 geöffnet; die letzteren sind geschlossen, der Katarakt F_1 ist aufgezogen. Die Maschine beginnt den Aufgang, der Hebel K wird bei D_2 gehoben und Katarakt F_2 aufgezogen, während F_1 sinkt. Findet beides mit gleicher Geschwindigkeit statt, so werden, nachdem der Hebel K seine Mittellage überschritten hat, die Zapfen i_1 und i_2 die Ventilzugstangen erfassen und gegen Ende des Kolbenhubes den Ventilwechsel herbeiführen. Geht die Maschine schneller, als dem Sinken des Kataraktes F_1 entspricht, so wird der Gleitklotz E gehoben und der Drehpunkt des Hebels K rückt weiter nach F_1 zu; das untere Einlafs- und das obere Auslafsventil werden dann durch i_2 früher geschlossen, das untere Auslafs- und obere Einlafsventil aber erst, nachdem die Maschine schon kürzere oder längere Zeit zur Ruhe gekommen ist, durch den sinkenden Katarakt F_1 geöffnet. Man kann demnach durch passende Regulirung der Katarakte die Geschwindigkeit der Maschine festsetzen. Füllung und Hubpausen werden sich dann bei zu- oder abnehmender Belastung entsprechend selbstthätig ändern. *Whg.*

Neue Metall-Liderung.

Mit einer Abbildung auf Tafel 19.

Math. Hanuschka, Werkmeister in der Maschinenfabrik *Martinka und Comp.* in Bubna bei Prag, hat Dichtungsringe angegeben, welche sich für Stopfbüchsen bei Dampfcylindern und Ventilen sehr gut eignen. Wie aus Fig. 7 Taf. 19 ersichtlich ist, sind die Ringe aufsen conisch abgedreht und sitzen in einem gleichfalls conischen Sitz. Jeder Ring ist durch einen senkrechten Schnitt in zwei gleiche Theile getheilt und werden die Ringstücke so eingelegt, dafs die durch den Schnitt entstehenden Zwischenräume im Grundrifs ein Kreuz bilden. Die Innenfläche der Ringe ist cylindrisch und mit der Stange *s* gut eingeschliffen. Drückt man die Ringe, welche aus einer *elastischen* Legirung ziemlich niederen Schmelzpunktes bestehen, durch Anziehen der Schraubenmuttern *m* nach unten, so legen sie sich an die Stange *s* an. Die Schmierung erfolgt durch ein durch den Stopfbüchsendeckel an entsprechender Stelle schräg gegen *s* auslaufendes, oberhalb der Dichtungsringe mündendes Schmierloch.

Diese Metallpackung ist bereits seit mehr als Jahresfrist mehrseitig zur vollsten Zufriedenheit in Verwendung und weicht in Bezug der Form und Anordnung der Liderungsringe nicht unwesentlich von Fairlie's Construction (1871 199*6) ab. *Kick.*

Stiver's Instandsetzung gebrochener Kurbelarme mittels Drahtseiles.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Der amerikanische Dampfer *Pensacola*, auf der Reise von San Francisco nach Puget Sound (Australien), erlitt unterwegs den Bruch einer Kurbel seiner vierfach gekröpften schmiedeisernen Welle. Wie aus Fig. 9 Taf. 19 ersichtlich, entsprang derselbe unzweifelhaft einer mangelhaften Schweifsung des in bekannter Weise aus einzelnen Paketen aufgebauten Schmiedestückes; dabei gewährte die eigenthümlich verzahnte Form des Bruches den Vortheil, dafs, trotzdem die Theile vollständig getrennt waren, die Kurbel doch noch zusammenhielt und vorläufig ein langsames Weiterarbeiten der Maschine ermöglicht wurde. Doch mufste selbstverständlich daran gedacht werden, die Kurbel so weit in Stand zu setzen, um wenigstens mit einiger Sicherheit die Reise fortsetzen zu können. Zu diesem Zwecke sollten ursprünglich zwei eiserne Bänder mittels Schrauben über den Kurbelarm gespannt werden; nachdem sich jedoch kein passendes Eisen

dazu fand, wurde das von dem Ingenieur-Assistenten *S. W. Stivers* vorgeschlagene Auskunftsmittel ergriffen und die in Fig. 8 und 9 ersichtliche Anordnung mit Drahtseil gewählt.

Ein Drahtseil von 14mm,3 ($^9/_{16}$'' engl.) äufserem Durchmesser, aus 5 Strähnen von je 17 Drähten über einer Hanfseele von 4mm,8 ($^3/_{16}$'') bestehend, wurde unter einem 25mm,4 (1'') dicken, in die Kurbel eingeschraubten Stift befestigt und um den Kurbelarm herumgewunden. Um die einzelnen Windungen fest beisammen zu halten, wurden 10 aus Flacheisen hergestellte Schuhe untergelegt und über diese das Seil mittels eines Flaschenzuges von etwa 2t Zugkraft gespannt und nach jeder neuen Windung mit der früheren versichert. So wurden zu unterst 11 Windungen, über diesen 10 weitere Windungen und endlich hierüber die 9 letzten hergestellt und schliefslich das Ende des Drahtseiles, wie aus den Figuren ersichtlich, nochmals um das ganze Band geschlungen und versichert.

Nachdem diese Arbeit in 7 Stunden verrichtet war, machte man plötzlich die Entdeckung, dafs noch zwei weitere Kurbeln derselben Welle fast völlig durchgerissen waren und besserte dieselben in gleicher Weise aus; jedoch wurde die Fortsetzung der Reise aufgegeben und der Rückweg nach San Francisco angetreten. Während dieser Fahrt machte die Maschine, mit Cylindern von 1574mm (60'') Durchmesser und 914mm (36'') Hub, noch 45 800 Touren, im Durchschnitt etwa 17 in der Minute, ohne irgend weiteren Anstand. In San Francisco selbst wurden die Maschinen noch bei wiederholten Fahrten untersucht und stellte sich heraus, dafs die Ausbesserung eine vollkommen solide war und alle Aussicht auf lange Dauer bot. Sogar ein Strecken und Nachlassen des Drahtseiles, welches vorausgesetzt wurde und durch Eintreiben von Keilen unterhalb der Flacheisenschuhe hätte aufgehoben werden sollen, trat nicht ein.

Der Werth dieses Auskunftmittels speciell für Schiffsmaschinen ist nicht hoch genug anzuschlagen und dürfte dasselbe unter Umständen auch bei Wellenbrüchen mit Erfolg anzuwenden sein. (Nach dem *Journal of the Franklin Institute*, 1881 Bd. 109 S. 373.) *Wn.*

Zur Wahl der Dampfkessel-Bauarten.

Mit Abbildungen.

Unter diesem Titel veröffentlicht Ingenieur *Rochow* in Offenbach a. M. im *Gewerbeblatt für das Grofsherzogthum Hessen*, 1881 S. 105 einige beachtenswerthe Thatsachen über die Reparaturbedürftigkeit der verschiedenen Dampfkesselarten. Sehr werthvoll ist zunächst die folgende statistische Tabelle, welche die Zahl der Dampfkessel, welche in den

letzten 6 Jahren dem Offenbacher Dampfkessel-Ueberwachungsverein angehörten, sowie die Zahlen der gröfseren Reparaturen und den beziehungsweisen Procentsatz angibt. Die Kessel sind in die folgenden 5 Gruppen eingetheilt: 1) Kessel mit Siederohren (Vorwärmer) und *Zwischenfeuerung.* — 2) Walzen-, Flammrohr- und Siederohrkessel mit *Unterfeuerung.* — 3) Flammrohrkessel mit *Innenfeuerung.* — 4) Feststehende Röhrenkessel. 5) Locomobilkessel auf Rädern.

Jahr	Kesselzahl im Ganzen	1			2			3			4			5		
		Anzahl	Reparaturen im Ganzen	Reparaturen in Proc.	Anzahl	Reparaturen im Ganzen	Reparaturen in Proc.	Anzahl	Reparaturen im Ganzen	Reparaturen in Proc.	Anzahl	Reparaturen im Ganzen	Reparaturen in Proc.	Anzahl	Reparaturen im Ganzen	Reparaturen in Proc.
1875	379	201	27	13,4	73	6	8,2	48	3	6,2	29	—	—	19	3	15,7
1876	462	218	24	11,0	82	7	8,5	59	2	3,3	50	—	—	24	1	4,1
1877	528	253	25	9,8	92	6	6,5	62	2	3,2	65	4	6,1	32	2	6,2
1878	540	236	15	5,9	86	4	4,6	66	—	0	71	—	—	24	1	4,2
1879	566	265	21	7,9	92	11	11,9	76	4	5,2	79	3	3,7	37	2	5,4
1880	623	255	34	13,3	93	3	3,2	89	4	4,4	84	1	1,1	48	2	4,1
Im Mittel . . .				10,2			7,1			3,7			1,8			6,6

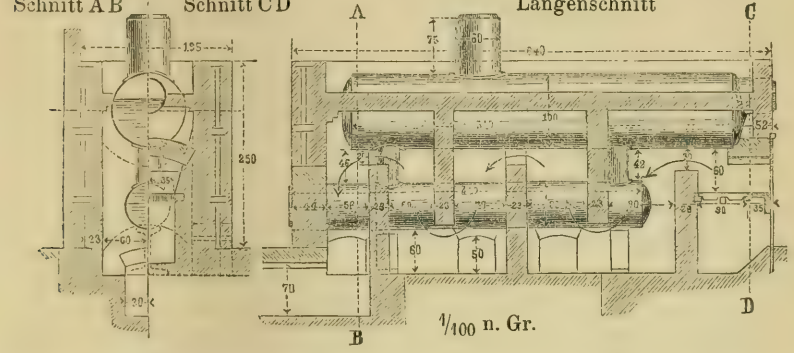
Die Tabelle zeigt, *dafs die gewöhnlichen einfachen Vorwärmkessel mit Zwischenfeuerung, welche wohl nicht in Hessen allein noch sehr beliebt sind, den bei weiten gröfsten Procentsatz an Reparaturen aufweisen, während die immer noch mit vielen Vorurtheilen betrachteten Röhrenkessel der wenigsten Ausbesserungen bedurften.* Nähere Angaben über die Art der Röhrenkessel fehlen leider.

Als Ursachen der Reparaturen, besonders bei den unter 1 genannten Kesseln, werden die folgenden aufgeführt: a) Die unteren Theile der Kessel sind an den mit Mauerwerk in Berührung stehenden Flächen durch Feuchtigkeit angerostet. Diesem Uebelstand kann durch Einlegen von Bleiplatten, Glas o. dgl. zwischen Kessel und Mauerwerk abgeholfen werden. — b) Die im letzten Feuerkanal liegenden Siederohre (Vorwärmer) sind theils durchweg, theils an den Nietenverbindungen von aufsen angerostet. — c) An den kälteren Theilen, besonders in den Siederohren (Vorwärmern) in der Nähe der Speisewasser-Einführung sind die Kessel innerhalb in Form kleiner Grübchen angerostet.

Diese beiden Mifsstände werden von dem Berichterstatter, wohl nicht mit Unrecht, hauptsächlich dem bei Vorwärmkesseln immer angewendeten und so sehr gerühmten Gegenstromprincip zur Last gelegt. Die im letzten Feuerzuge liegenden Kesseltheile, in welche das kalte Speisewasser eingeführt wird, sind häufig so kühl, dafs die in den Heizgasen enthaltenen Wasserdämpfe an den Kesselwänden condensiren. Enthalten die Heizgase dann noch etwas schweflige Säure, so kann das Rosten nicht ausbleiben. Sind aufserdem die Nietverbin-

dungen im letzten Zugkanal nicht ganz dicht, so ist es leicht erklärlich, wenn das Blech schon nach zwei Betriebsjahren durchgerostet ist. Die innere Corrosion, welche in der Form gröfserer und kleinerer Grübchen erscheint, wird darauf zurückgeführt, dafs in den kälteren Kesseltheilen, in welchen das Wasser nur wenig Bewegung hat, die aus dem Speisewasser bei der Erwärmung ausscheidende Luft sich in kleinen Bläschen an hervorragende Unebenheiten des Bleches, vorzugsweise an die Nietköpfe festsetzt und durch ihren Sauerstoffgehalt die Corrosion herbeiführt (vgl. *F. Fischer* 1878 230 42).

Um diesen unter b und c genannten Uebelständen abzuhelfen, wird die zuerst von Prof. *v. Reiche* angegebene Einmauerung empfohlen, welche mit einigen Aenderungen, die sich als zweckmäfsig herausgestellt



haben, hier dargestellt ist. Durch diese Einmauerung, bei welcher die in Zickzackwindungen geführten Feuergase zum gleichzeitigen Bestreichen des Hauptkessels und des Vorwärmers gezwungen werden, soll der grofse Unterschied in der Temperatur des Wassers im Hauptkessel und im Vorwärmer ausgeglichen, die Dampfbildung im letzteren befördert und dadurch eine lebhaftere Bewegung des Wassers herbeigeführt werden. Es wird in diesem Falle auch der im letzten Feuerzuge liegende Theil des Vorwärmers nicht so kalt sein, dafs sich die Wasserdämpfe der Heizgase an ihm niederschlagen könnten. Bei einer gröfseren Anzahl Kessel, welche in den letzten Jahren nach der erwähnten Methode eingemauert wurden, soll sich dieselbe sehr gut bewährt haben; das Anrosten des Bleches hat bei denselben vollständig aufgehört.

Endlich d) die Feuertafeln (über dem Rost) bei Kesseln mit Zwischen- und Unterfeuerung zeigen Ausbauchungen, Risse und Blasen. Dies erklärt der Referent dadurch, dafs die lebhafte Dampfentwickelung über der Feuertafel eine ebenso lebhafte Strömung des Wassers dahin veranlafst, so dafs sich dort Schlamm, Kesselsteinsplitter, Fett u. dgl. in Klumpen anhäufen und den Zutritt des Wassers zum Bleche verhindern. Es wird deshalb empfohlen, den Rost mindestens 60^{cm} von dem Kessel entfernt zu legen, unter Hinweis darauf, dafs es in Amerika

üblich ist, bei ähnlichen Kesselarten den Abstand zwischen Kessel und Rost 1^m und darüber zu nehmen. Dafs die beliebten Kessel mit Zwischenfeuerung auch keine gröfsere Sicherheit gegen Explosionsgefahr gewähren als andere, hat eine im September 1879 in Oppenheim an einem solchen Kessel in Folge von Wassermangel stattgefundene Explosion von neuem bewiesen.

Angesichts dieser Thatsachen dürfte es rathsam sein, bei der Wahl der Dampfkessel neben dem ökonomischen Betrieb auch die Dauerhaftigkeit der Kessel mehr als bisher ins Auge zu fassen, da eine einzige gröfsere Reparatur oft mehr kostet, als in Jahren an Kohlen gespart sein mag. Ganz besonders dürften die Angaben Veranlassung geben, den noch so viel geschmähten Röhrenkesseln, wie auch den Flammrohrkesseln mit Innenfeuerung mehr Beachtung als bisher zu schenken. *Whg.*

Direct belastete Sicherheitsventile.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Seit Ende 1875 hat, wie die *Annales des Mines*, 1881 Bd. 19 S. 92 berichten, die Orleans-Eisenbahngesellschaft Versuche mit direct belasteten Sicherheitsventilen auf ihren Locomotiven durchgeführt, welche sehr günstiges Ergebnifs hatten, so dafs von jetzt an alle neuen Maschinen neben den zwei gewöhnlichen Ventilen von 110^{mm} Durchmesser noch ein direct belastetes Ventil von 80^{mm} Durchmesser erhalten werden. Die Belastung erfolgt durch eine Schraubenfeder mit 16 Windungen nach Fig. 10 und 11 Taf. 19, deren Spannung regulirbar ist. In der gewünschten Stellung wird die kupferne Haube durch einen Stift festgestellt.

Die Versuche vom 3. März 1877 mit 4 solchen Ventilen an derselben Maschine ergaben folgendes: Alle 4 Ventile hoben sich gleichzeitig bei 8^k Druck, auf welchen sie gestellt waren, und fielen auch bei demselben Druck wieder nieder. Sie hoben sich um 1,6 bis $1^{mm},9$, im Mittel $1^{mm},7$, d. i. 2,3 mal so viel, als die Erhebung der mit Hebel belasteten Ventile beträgt. Der Ausströmungsquerschnitt beträgt also für jedes Ventil $4^{qc},27$. Bei Feststellung der gewöhnlichen Ventile und gröfster Schürung des Feuers konnte die Kesselspannung bei ruhender Maschine nicht über $8^k,5$ für 1^{qc} gebracht werden.

Es wird auch in das Auge gefafst, die alten Ventile ganz wegzulassen und auf zwei verschiedenen Domen je zwei, im Ganzen also vier, solche direct belastete Ventile anzuwenden. Die Ventile selbst haben die gewöhnliche Form. Man wird aber auch Ventile von dem Typus *Thomas Adams'* in Manchester (Fig. 12 Taf. 19) und nach *Ashcroft* mit eckiger Kehlung anwenden. *G. S.*

Apparate zur Löschung des Kesselfeuers bei zu niedrigem Wasserstande.

Mit Abbildungen auf Tafel 19.

Die Figuren 13 und 14 Taf. 19 stellen zwei Apparate dar, welche bei Wassermangel in Dampfkesseln durch selbstthätige Löschung des Feuers einer möglichen Explosion vorbeugen sollen. Beide wirken in der Weise, dafs bei zu tiefem Wasserstande ein Ventil in einer über dem Rost mündenden Rohrleitung geöffnet wird, so dafs ein Wasserbezieh. Dampfstrahl aus dem Kessel in den Feuerraum eintritt und das Feuer löscht.

Bei der Vorrichtung von *C. Witscher* in M.-Gladbach (*D. R. P. Kl. 13 Nr. 8192 vom 10. Juli 1879), welche Fig. 13 veranschaulicht, ist das Ventil v mit einer leicht schmelzbaren Scheibe s verbunden, welche mittels des oberen Deckels fest und dicht auf den Vorsprung b des Ventilgehäuses aufgepreſst wird. Von dem Raume o oberhalb der Scheibe s führt ein Rohr r in den Kessel, welches in der Höhe des festgesetzt niedrigsten Wasserstandes mündet, ebenso von dem Raume u unterhalb des Ventiles v ein zweites Rohr r_1, dessen Mündung um eine gewisse Strecke tiefer liegt als die von r. Von dem Raume zwischen v und s geht die über dem Rost mündende Rohrleitung aus. Bei normalem Wasserstande werden die Räume o und u mit Wasser gefüllt sein und dieses wird, da das Ventilgehäuse aufserhalb des Kessels liegt, verhältnifsmäfsig kühl bleiben. Sinkt jedoch der Wasserstand unter die Mündung von r, so tritt Dampf in den Raum o, die Scheibe s schmilzt und das Ventil v wird geöffnet, da der Dampfdruck von oben zunächst auf die mit v verbundene gröfsere Scheibe v_1 wirkt. Hierdurch wird der Durchgang für das Wasser frei, welches sich dann aus einem brauseartigen Ausgufs über das Feuer ergiefst. Durch Hähne in den Röhren r und r_1 kann das Ventilgehäuse vom Kessel abgesperrt werden. Geschieht dies, wenn der Apparat in Wirkung getreten ist, nicht, so wird, nachdem das Wasser bis unter die Mündung von r_1 gesunken ist, auch der Dampf bis auf Atmosphärendruck abblasen.

Bei der zweiten Construction von *G. Behrend* in Hamburg (*D. R. P. Kl. 13 Nr. 8478 vom 13. Mai 1879) ist, wie Fig. 14 zeigt, das Ventil v als Doppelsitzventil ausgeführt und durch den Hebel d mit einem Schwimmer verbunden. Das Ventil soll vollkommen entlastet sein, so dafs die Dampfspannung ohne Einflufs auf die Wirkung des Apparates bleibt. Der aus einer Gufseisenplatte bestehende Schwimmer sowie sein Gegengewicht sind so bemessen, dafs das Ventil bei normalem Wasserstande infolge des Auftriebes des Schwimmers sicher geschlossen gehalten wird, beim Sinken unter die bestimmte Grenze aber sich öffnet

und den Dampf durch *c* entweichen läfst. Wegen der Schwierigkeit, das Doppelsitzventil *v* vollständig dicht herzustellen, ist noch ein zweites durch eine Feder belastetes Ventil *t* angeordnet. Die Feder mufs eine solche Spannung haben, dafs dieses Ventil *t* bei dem durch Undichtigkeit von *v* zwischen beiden Ventilen eintretenden Drucke geschlossen bleibt, nach Oeffnung von *v* durch den vollen Dampfdruck aber leicht gehoben werden kann. Damit die Vorrichtung bequem an jedem Kessel angebracht werden kann, ist auch das Lager des Hebels *d* an dem Apparate selbst befestigt.

Wenn die Ventile einmal geöffnet sind, so wird der Dampf so lange ausströmen, bis entweder die Spannung im Kessel auf den Atmosphärendruck gesunken, oder wieder genügend Wasser nachgepumpt ist; letzteres wird bei Anwendung von Dampfpumpen oder Injectoren kaum möglich sein, da die Dampfspannung schnell sinken wird. Durch Anbringung einer Druckschraube über dem Ventile *t* liefse sich allerdings eine Abstellbarkeit des Apparates erreichen; doch hält dies der Constructeur desselben nicht für rathsam. In der That wird es sich immer empfehlen, wenn der Wasserspiegel einmal zu tief gesunken ist, den Kessel aufser Betrieb zu setzen und zu untersuchen. Gegenüber dem ersten Apparate hat dieser zweite den Vortheil, dafs er nach Herstellung des normalen Wasserstandes sofort wieder betriebsfähig ist, während bei dem ersten jedesmal eine neue Scheibe eingesetzt werden mufs; dagegen hat der erste den Vorzug, dafs keine beweglichen Theile an demselben vorhanden sind. *Whg.*

Genaue Messung hoher Pressungen nach Ingen. G. Marié.

Mit einer Abbildung auf Tafel 19.

Seit einigen 30 Jahren hat man bei Construction der Vorrichtung zur Messung der Festigkeit der Metalle Gebrauch gemacht von der von *Pascal* erfundenen hydraulischen Presse. Der hierbei angewendete specifische Druck wurde mittels Metallmanometer oder mittels belasteter Ventile bestimmt. Beide Methoden erwiesen sich als sehr ungenau. Bei den späteren zuerst von *Georg Marié* (Vater) construirten Maschine wurde der Druck bis zu 100^{t} durch ein System von Hebeln direct gemessen, wobei der Fehler ein Tausendstel des Maximaldruckes beträgt. Um jedoch Radreifen zu brechen, indem man sie an den Enden eines Durchmessers zusammendrückt, ist ein Druck von 500^{t} erforderlich. Für so hohen Druck ist eine Hebelversuchsmaschine ganz aufserordentlich kostspielig; *Kirkaldy* in London hat eine solche construirt. Es handelt sich daher darum, sehr hohe Pressungen genau zu messen, und *Georg Marié* (Sohn) in Lyon hat dies erzielt mittels seines Fluchtventiles (*soupape à fuite*), d. i. nichts anderes

als ein sehr genau, aber reibungslos in seinem Cylinder eingepafster Mönchkolben, welcher auf eine Hebelmaschine wirkt. Dieses Princip ist schon durch Watt's Indicatorkolben gegeben und wurde nach *Marié*'s Angabe i. J. 1857 von dem amerikanischen Artillerieofficier *Redmann* und später von den französischen Officieren *Marcel Deprez* und *Sébert* zur Messung der Spannung der Pulvergase in den Kanonen benutzt und hierbei grofse Genauigkeit erzielt. [1]

Fig. 15 Taf. 19 zeigt *Marié*'s Fluchtventil; in der Figur bezeichnen: *A* Wasserzuflufsrohr, *B* Stahlcylinder, *C* Stahlkolben, reibungslos, *E* Körner, welcher auf die Hebelmaschine wirkt, *D* Verbindungsrohr mit einem Metallmanometer, *F* Kopf, welcher den Niedergang begrenzt; für den Aufgang erhält der Hebel eine Begrenzung. An dem Kopf *F* sind Ohren, mittels welcher *B* und *E* durch 2 Spiralfedern an den Hebel fest gehalten werden. Bei einem Kolbendurchmesser von 15^{mm} bei 350^{mm} Höhe beträgt der Wasserverlust bei $200^{k}/_{qc}$ Druck nur 1^{g} in der Secunde, also $0^{l},06$ in der Minute, obwohl in der leeren Vorrichtung der 30^{g} schwere Kolben durch sein eigenes Gewicht fällt. Zur Messung des Durchmessers ist eine Vorrichtung vorhanden, welche gestattet, denselben bis auf $0^{mm},02$ zu bestimmen. Die stark construirte Hebelmaschine gestattet einen Maximaldruck von 1000^{k} für 1^{qc}, also von 1767^{k} auf den Kolben.

Zur Beschaffung des Wassers ist eine Pumpe nöthig, welche bei diesem Druck von $1000^{k}/_{qc}$ in der Secunde 10^{cc} Wasser liefert, also wenigstens $1^{e},5$ für ihren Betrieb benöthigt. Dem Hebelende ist nur ein Spiel von 2^{mm} gestattet, also dem Kolben nur ein Spiel von $0^{mm},2$. Die Erhebung und Senkung des Kolbens ist durch ein elektrisches Läutewerk hörbar gemacht. Wenn dieses Fluchtventil nur für Spannungen von 100 bis 1000^{k} angewendet wird, so beträgt der mögliche Beobachtungsfehler höchstens 8 Tausendtheile des Druckes. Für Pressungen von 10 bis $100^{k}/_{qc}$ ist ein gröfserer Durchmesser des Kolbens und von 0 bis $10^{k}/_{qc}$ ein Quecksilbermanometer anzuwenden. Mit Hilfe eines solchen Apparates hat sodann *Marié* umständliche Versuche gemacht, um die Reibung an dem Lederstulpen einer hydraulischen Presse zu bestimmen, welche bei $114^{k}/_{qc}$ Wasserdruck einen Kolbendruck von 100^{t} gibt. In Uebereinstimmung mit der Ansicht *J. Witworth*'s, welcher bei seinen Versuchsmaschinen neuester Construction auf die Stulpenreibung gar keine Rücksicht nimmt, fand *Marié*, dafs dieselbe bei der Stulphöhe $= {}^{1}/_{9}$ des Durchmessers nur höchstens ${}^{1}/_{2}$ Procent des Druckes auf den Kolben beträgt, daher in der Praxis wirklich vernachlässigt werden darf. Durch dieses Ergebnifs sind sogar die Fluchtventile überflüssig gemacht und ist bei dem Mefsapparat die Anwendung einer Lederstulpdichtung zulässig.

[1] Vgl. *E. Desortiaux: Traité de la poudre.* (Paris 1879. Verlag von *Dunod*.)

Marié plant noch neue Metallmanometer und Maschinen zur Erprobung der Radreifen mittels hydraulischen Druckes, welche aber bisher noch nicht ausgeführt wurden. (Nach den *Annales des Mines*, 1881 Bd. 19 S. 104.) *Gustav Schmidt.*

Closetlüftung von E. Hirsche in Berlin.

Mit einer Abbildung auf Tafel 19.

Im Allgemeinen stellt man jetzt eine Lüftung an Closets dadurch her, dafs man den Closettrichter mit einem über das Dach des Hauses oder in dessen Schornstein führenden Rohre versieht. Diese fast überall vorhandenen Röhren wirken während der gröfsten Zeit des Jahres sehr gut, versagen dagegen bei hoher Aufsen- und niedriger Innentemperatur den Dienst, so dafs in diesen Fällen ohne Gebläse ein Abzug der schädlichen Gase nicht erfolgen wird.

Von diesem Uebelstand befreit scheint die für nach dem Abfuhrsystem (Tonnen) gebaute Closets bestimmte Lüftungseinrichtung von *E. Hirsche* in Dresden (*D. R. P. Kl. 85 Nr. 13762 vom 8. August 1880) zu sein. In die Hinterwand des Trichters *T* (Fig. 16 Taf. 19) und zwar in der Kröpfung, welche dieser mit dem Abfallrohr bildet, mündet ein Luftleitungsrohr r_1; einige Centimeter über demselben liegen zu beiden Seiten des Fallrohres zwei weitere gekrümmte Lüftungsrohre r_2, welche sich mit dem ersteren in einem gemeinschaftlichen Kopfe *K* vereinigen, dessen senkrecht gerichteter Muff die über das Dach des Gebäudes hinaus führende Ableitungsröhre r_3 aufnimmt. Wird nun noch beigefügt, dafs der Deckel des Closet nicht dicht schliefsen darf, sondern den Lufteintritt mindestens in einem Querschnitt entsprechend dem Durchmesser des Ventilationsrohres r_1 gestatten mufs, so ist die Wirkung der beschriebenen Einrichtung leicht begreiflich: Die durch den Closetdeckel in den Trichter eintretende Luft wird theils von der Luftleitungsröhre r_1, theils von den beiden unteren Röhren r_2 angesaugt und nach dem Ableitungsrohre r_3 geführt. Der hierdurch im Innern des Fallrohres entstehende Luftzug hindert die im Tonnengefäfs *F* nach oben steigenden Gase und Dünste an einem Heraustreten aus dem Sitztrichter, saugt sie vielmehr an und führt sie durch Rohr r_3 ins Freie. Diese saugende Wirkung ist in kräftigster Weise durch die beiden Seitenrohre r_2 hervorgerufen. *Mg.*

Selbstthätiges Hochwasser-Absperrventil.

Mit einer Abbildung auf Tafel 20.

Der Zweck dieses an *O. Moecke* in Breslau (*D. R. P. Kl. 85 Nr. 13 427 vom 30. Juli 1880) patentirten selbstthätigen Hochwasser-Absperrventiles ist, zwischen die Kanalisations- und Entwässerungs- bezieh. Drainageanlagen der Grundstücke und Häuser eingeschaltet, zuverlässig und selbstthätig die mit der Kanalisation einerseits und den Entwässerungsanlagen andererseits verbundenen Grundstücke vor plötzlich eintretendem Hochwasser zu bewahren. Es ist deshalb der Rohrstutzen bei *E* (Fig. 1 Taf. 20) mit der Entwässerung, der bei *F* mit der Kanalisation verbunden, so dafs also das aus ersterer kommende Wasser ungehindert durch den Apparat durchfliefsen kann. Steigt dagegen in der Kanalisation das Wasser in Folge von Regengüssen o. dgl. so stark, dafs es in der Richtung *F* nach *E* in die Entwässerung eindringen will, so hebt es in dem Mafse, als der Flüssigkeitsstand im Apparat steigt, den Schwimmer *A*, welcher mittels eines Kniehebelmechanismus die Ventilklappe schliefst, ehe das Wasser in *E* eindringen kann. Beim Sinken der Flüssigkeit tritt ein allmähliches Sinken des Schwimmers durch seine Schwere und ein Oeffnen der Klappe ein. — Dieser Apparat wird vielfache Anwendung bei manchen Kanalisationsanlagen finden.

Mg.

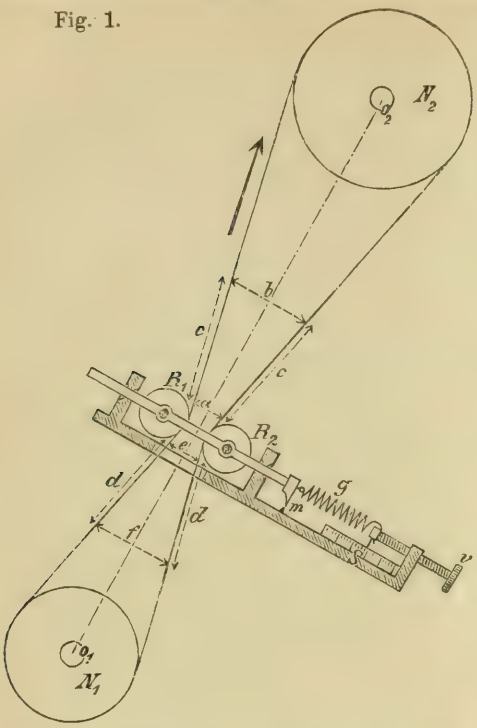
Arbeitsmesser zur directen Anbringung an Treibriemen; von F. v. Hefner-Alteneck.

Mit Abbildungen.

Im J. 1872 zeigte und erklärte ich in einer Sitzung des *Vereines zur Beförderung des Gewerbefleifses* (Berlin) einen Arbeitsmesser, welcher sich an jedem Treibriemen anbringen läfst, um die durch den Riemen übertragene Arbeit in jedem Augenblick zu bestimmen. Seitdem wurde derselbe vielfach bei ausgedehnten Versuchen verwendet und auch in englischen, amerikanischen und deutschen Zeitschriften wiederholt erwähnt oder beschrieben, jedoch in veränderten Formen und mit Zuthaten, welche seine Einfachheit und allgemeine Verwendbarkeit verringern (vgl. 1880 237*434). Ich will darum denselben nochmals beschreiben und zwar zunächst in seiner älteren einfachsten und dann in derjenigen bisher noch nicht veröffentlichten Form, in welcher er seit mehreren Jahren bei der Firma *Siemens und Halske* zur Messung des Kraftverbrauches der dynamo-elektrischen Maschinen fast täglich benutzt wird.

Der ältere Apparat und die Art seiner Anbringung an einem Treibriemen ist in Fig. 1 schematisch dargestellt. Er besteht aus zwei

Fig. 1.



fest mit einander verbundenen Rollen R_1 und R_2, zwischen welchen die beiden zwischen den Riemenscheiben N_1 und N_2 liegenden Riementheile, der ziehende und der gezogene, hindurchgeführt sind, wobei dieselben einander nahe gebracht werden. An einem Holzgestell o. dgl. ist der Arbeitsmesser derart befestigt, daſs die Rollen R_1 und R_2 und die beiden Riementheile eine zur Verbindungslinie der beiden Scheibenmitten o_1, o_2 genau symmetrische Figur bilden. Das Rollenpaar ist nach beiden Seiten hin senkrecht zu dieser Verbindungslinie um ein geringes beweglich. Sein Hub ist durch Anschläge begrenzt und seine genaue Mittellage durch eine Marke bezeichnet.

In der Ruhe nimmt in Folge der gleichmäſsigen Spannung der beiden Riementheile das Rollenpaar seine Mittelstellung ein. Wird jedoch durch den Riemen eine Kraft übertragen, so weicht durch die stärkere Spannung des ziehenden Riementheiles das Rollenpaar in der Richtung nach diesem Theile hin aus. Es ist dann, wie leicht einzusehen ist, diejenige Kraft (Q), welche nöthig wird, *um das Rollenpaar wieder in die mit der Marke bezeichnete Mittelstellung zurückzubringen*, proportional der Differenz der Riemenspannung, d. h. der im gleichen Momente übertragenen Kraft. Dieselbe wird gemessen durch eine genau tarirte Feder g, welche mittels der Schraube v so weit gespannt wird, daſs sie das Rollenpaar wieder zum Einspielen auf die Marke bringt. An dem Grade ihrer Verlängerung, welcher an der Scale S abgelesen wird, läſst sich die zu messende Kraft erkennen. Mittels der nämlichen Feder wird auch das Eigengewicht des Rollenpaares vor Beginn der Messung tarirt.

Die Kraft Q, welche die Feder anzeigt, dividirt durch die Summe der Sinus derjenigen beiden Winkel, welche die zu beiden Seiten

einer Rolle liegenden Riementheile mit der Mittellinie $o_1\ o_2$ bildet, ist gleich der Differenz der Riemenspannung, d. h. der übertragenen Arbeitskraft P, oder, was dasselbe ist:

$$P = \frac{2\,c\,d\,Q}{d\,(b-a) + c\,(f-e)},$$

wobei a bis f aus der Fig. 1 erkenntliche Längen, darunter a, b, e und f senkrecht zur Mittellinie gemessen, c und d beliebig lang gewählt sind.

Obwohl diese Längen nach einer damals von mir näher angegebenen Methode leicht zu messen sind, so ist doch von der Genauigkeit ihrer Bestimmung, sowie von der Richtigkeit der Aufstellung des Instrumentes der Werth der schliefslichen Messung abhängig und darum können diese Arbeiten nicht Jedermann übertragen werden. Auch ist für jede veränderte Aufstellung des Instrumentes die Constante desselben neu zu berechnen.

Das neuere Instrument ist von diesem Uebelstande frei, indem es eine directe Ablesung der Riemenspannungsdifferenz ermöglicht und seine Aufstellung oder Anbringungsweise an dem Riemen keinen Einfluſs auf die Genauigkeit der Messung hat. Dasselbe ist in Fig. 2 der besseren Deutlichkeit wegen schematisch, in Fig. 3 im Aufrisse und in Fig. 4 im Grundrisse dargestellt. Es hat im Ganzen sieben Rollen mit parallel zu einander liegenden Achsen; sechs derselben (Rolle *1* bis *6*, Fig. 2) sind in einem eisernen Rahmengestell fest mit einander verbunden. Die letzte in der Mitte des Systemes liegende Rolle 7 ist in einem um die Achse der Rolle 5 beweglichen Rahmen r gelagert, so dafs sie aus ihrer Mittelstellung nach beiden Seiten hin etwas ausweichen kann.

Das Instrument wird auf einen Treibriemen an beliebiger Stelle zwischen den Riemenscheiben derart aufgebracht, dafs die Feder g auf die Seite des stärker gespannten Riemens zu stehen kommt und beide Riementheile das Instrument durchlaufen, wie aus Fig. 2 erkenntlich ist. Es gehen dabei die beiden Riementheile zu beiden Seiten jeder der Rollen 5, 7 und *6* so vorbei, dafs sie, nachdem sie

Fig. 2.

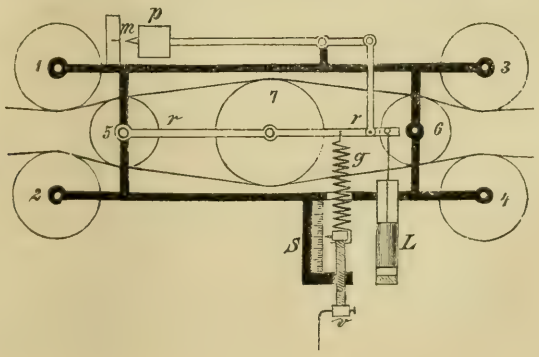


Fig. 3.

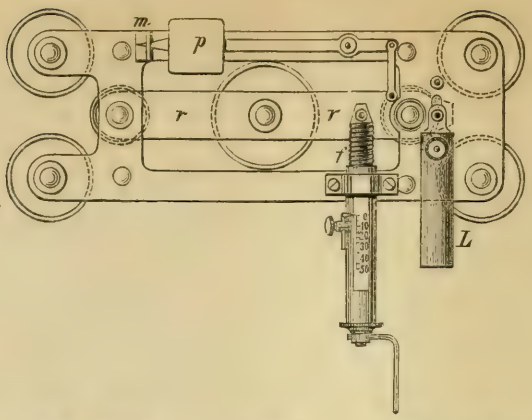
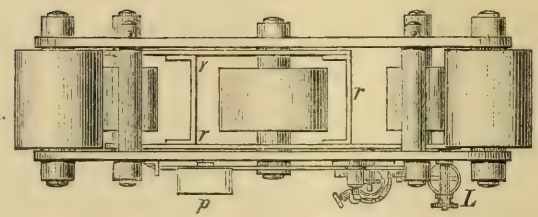


Fig. 4.



durch die Rollen *1* und *2* bezieh. *3* und *4* einander genähert waren, durch die in der Mitte liegende Rolle *7* wieder nach aufsen gedrückt werden, wobei sie innerhalb des Instrumentes eine genau symmetrische Figur zur Mittellinie bilden. Die zwei kleineren Rollen *5* und *6* haben den Zweck, die Winkel dieser Figur stets gleich zu halten, auch wenn Riemen von verschiedener Dicke in Anwendung kommen. Die Winkel, unter welchen die Riementheile von aufsen her in das Instrument eintreten, können beliebig verschieden sein, da sie für die Messung nicht in Betracht kommen.

Durch das Gegengewicht p, welches an einem besonderen doppelarmigen Hebel befestigt und durch eine kleine Zugstange mit dem Rahmen r verbunden ist, wird das Gewicht der Rolle und des Rahmens ausgeglichen, und zwar bei jeder Neigung des Apparates. Die Marke m, auf welche der Hebel des Gegengewichtes einspielt, bezeichnet die genaue Mittellage der Rolle *7*.

Wie bei dem vorher beschriebenen Apparate es bezüglich des Rollenpaares der Fall war, so ist hier die Kraft, mit der die Rolle 7 ihre Mittelstellung zu verlassen sucht, der zu messenden Differenz der Riemenspannungen proportional. Die Constante des Instrumentes ist aber unabhängig von den übrigen Verhältnissen der Riemenübertragung und für jede Lage des Instrumentes zwischen den beiden Riemenscheiben die nämliche. Die Feder g, welche durch die Schraube v so weit gespannt wird, dafs die Rolle stets in ihrer durch die Marke m bezeichneten Mittelstellung einspielt, und deren Verlängerung an der

Scale S abgelesen wird, kann daher ein- für allemal tarirt werden. Bei den bisher gefertigten Instrumenten entspricht 1^{mm} der Scale 1^{k} Riemenspannungsdifferenz.

Damit allzu heftige Schwankungen der Rolle 7 die Einstellung auf die Marke m nicht erschweren, ist zur Dämpfung derselben eine kleine Pumpe L angebracht, deren Stiefel mit Wasser gefüllt wird. Dieselbe kann nach der anderen Seite verlegt werden, wenn der Arbeitsmesser in umgekehrter Stellung entsprechend einer anderen Lage des ziehenden Riementheiles benutzt wird.

Der Arbeitsmesser braucht nur in so fern irgendwie befestigt zu werden, dafs er nicht durch Umkippen den Riemen zum Ablaufen von den Scheiben bringt. Am bequemsten geschieht dies an einem Gestelle mit zwei parallel neben einander stehenden Balken mittels eines zwischen den beiden Balken hindurchgehenden Schraubenbolzens, der den Arbeitsmesser in beliebiger Höhe befestigt. Bei langsam gehenden Riemen und wenn die Messung nicht längere Zeit fortgesetzt werden soll, kann man den Arbeitsmesser auch auf irgend einer Unterstützung einfach mit der Hand festhalten und ihn so auch auf ausrückbaren Riemen anwenden. Um den Apparat auf einen Riemen bringen zu können, ohne diesen auftrennen zu müssen, ist die eine Seitenplatte leicht abnehmbar gemacht. Erwähnt sei, dafs die Riemenenden zusammengenäht sein müssen, da Riemenschnallen o. dgl. schlecht durch den Apparat gehen würden.

Ist der Arbeitsmesser aufgebracht und der Riemen im Gange, so braucht man nur die Schraube v so lange zu drehen, bis der Zeiger auf die Marke m einspielt, und dann an der Scale S die Riemenspannungsdifferenz in Kilogramm abzulesen.

Um die übertragene Arbeit zu erhalten, multiplicirt man diese Zahl mit der auf gewöhnliche Art bestimmten Umfangsgeschwindigkeit der getriebenen oder der treibenden Scheibe, je nachdem man die Arbeit mit oder ohne den durch die Gleitung des Riemens verursachten Verlust messen will.

Ebenso einfach, wie der Gebrauch, ist auch die Prüfung des Instrumentes auf seine Richtigkeit. Um diese auszuführen, stellt man zunächst mittels der Schraube v den Zeiger der Feder auf den Nullpunkt der Scale S ein und überzeugt sich, indem man dabei durch fortgesetztes Klopfen mit einem Holzhammer die kleinen Reibungswiderstände des Instrumentes löst (was bei dem Gebrauche ohnedem auftretende Erschütterungen von selbst thun), ob gleichzeitig, und zwar bei jeder Neigung des Instrumentes, der andere Zeiger auf die Marke m genau einspielt.

Ist dies nicht der Fall, so berichtigt man es durch Verschieben des Zeigers an der Feder (nöthigenfalls auch des Laufgewichtes p). Alsdann bringt man das Instrument in eine ungefähr senkrechte Lage

und zieht zwei Schnüre oder dünne Riemenstücke durch dasselbe, ebenso wie beim Gebrauche die beiden Riementheile das Instrument durchlaufen würden. Die Schnüre werden oberhalb des Instrumentes an der Decke oder sonstwo befestigt und an ihren unteren Enden mit verschiedenen Gewichten belastet, und zwar diejenige Schnur, welche entsprechend dem stärker gespannten Riemen auf der Seite der Feder liegt, mit dem schwereren Gewichte. Der Zeiger der Scale *S* mufs dann stets, wenn gleichzeitig der andere Zeiger, durch Drehen der Schraube *v* und leises Klopfen am Apparate, auf die Marke *m* zum Einspielen gebracht ist, die Differenz der beiden Gewichte in Kilogramm anzeigen. Findet man hierin keine Uebereinstimmung mehr (was aber nur durch Abnutzungen nach jahrelangem Gebrauche entstehen kann), so mufs durch den Mechaniker Abhilfe geschaffen oder der gefundene Fehler bei späteren Messungen in Rechnung gebracht werden.

Zu aller Sicherheit wurde auch bei *Siemens und Halske* der vorbeschriebene Arbeitsmesser direct auf die Richtigkeit seiner wirklichen Angaben geprüft, indem er zur Bestimmung der Reibungsarbeit eines Prony'schen Zaumes, welche gleichzeitig an diesem selbst gemessen wurde, benutzt war. Es ergab sich dabei nicht nur volle Uebereinstimmung, sondern auch feinere Anzeige bei ersterem. Dieses gute Ergebnifs ist dadurch erklärlich, dafs die im Arbeitsmesser selbst zu überwindenden Widerstände gering und vor Allem so vertheilt sind, dafs sie ohne jeden merklichen Einflufs auf die Messung bleiben, was bei den anderen Dynamometern, die so zu sagen selbst Kraft brauchende Maschinen sind, oft nicht entfernt der Fall ist.

Ein Arbeitsmesser, wie er in Fig. 3 und 4 etwa in 0,1 n. Gr. dargestellt ist, wird zu Messungen von bis zu 12^{e} benutzt, allerdings bei der hohen Riemengeschwindigkeit von etwa 8^{m} in der Secunde. Einer Verstärkung der Feder oder einer noch viel gröfseren Ausführung des Apparates steht aber nichts im Wege. (Aus der *Elektrotechnischen Zeitschrift*, 1881 S. 229.)

Döhn's Neuerungen an Stampfmaschinen zur Herstellung von Sandformen.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Zur Anfertigung der *Sandformen für Geschosse* kann die von *R. Döhn* in Siegburg (* D. R. P. Kl. 31 Nr. 9724 vom 11. September 1879) erfundene, in Fig. 2 bis 7 Taf. 20 dargestellte Maschine mit Vortheil verwendet werden. Dieselbe wird sowohl für Hand-, als Maschinenbetrieb angefertigt und unterscheidet sich von den sonst verwendeten

Maschinen durch den freifallenden Stampfer, welcher das Aufstampfen des Formkastens besorgt, während diese Arbeit häufig durch Preſsplatten erreicht wird.

Zur gleichmäſsigen Zuführung des Formsandes in den Formkasten bedient man sich eines dem Querschnitt des zwischen Modell und Formkasten befindlichen Raumes entsprechenden Fülltrichters u (Fig. 7); derselbe besteht aus einem äuſseren, conisch geformten Trichter mit drei Rippen, zwischen bezieh. auf welchen ein Blechcylinder derart ruht, daſs die oberen Kanten des Cylinders und Trichters in einer Ebene liegen, wenn der Blechcylinder unten in dem Trichter steht. Der Zwischenraum zwischen Cylinder und Trichter wird nun mit Formsand locker angefüllt und der Fülltrichter dann auf den Formkasten mittels der über den Kastenrand übergreifenden Füſschen centrisch aufgesetzt. Bei dem durch die Führungsrippen bedingten geraden Herausnehmen des Cylinders nach oben fällt nun der Formsand gleichmäſsig in den Formkasten hinein. Je nach dem Querschnitt des Modelles oder Kastens nimmt auch der Fülltrichter eine diesem Querschnitte entsprechende Form an, behält aber sonst seine Einrichtung.

Die Maschine selbst für Maschinenbetrieb hat folgende Einrichtung. Auf der Platte a sind zwei entsprechend bearbeitete guſseiserne Böcke b aufgeschraubt, welche vorn mit den Führungen c zum Aufnehmen des den Façonstampfer d tragenden schmiedeisernen Gleitrahmens e versehen sind. Das Heben des Stampfers wird bewirkt durch einen an der hölzernen Scheibe g befestigten Riemen, indem durch Einrücken der auf der Welle nicht drehbaren, sondern nur seitlich verschiebbaren Reibungsscheibe h mittels des Handhebels i in die durch den Betriebsriemen in steter Umdrehung gehaltene lose Scheibe k die auf den Böcken b gelagerte Welle in drehende Bewegung gesetzt wird. Das Ausrücken der Scheibe h erfolgt durch die Maschine selbstthätig, indem bei der richtigen Höhenstellung des gehobenen Stampfers die an den Rahmen befestigte Nase l unter den längeren, auf dem Stift m ruhenden Arm n eines Winkelhebels faſst, letzteren in Drehung versetzt und so mittels des in dem kürzeren Arm o verstellbar befestigten Schlagstückes p gegen den Handhebel i drückend die Auslösung der Reibungskupplung bewirkt. Dieselbe Nase l dient zum selbstthätigen Festhalten des gehobenen Stampfers in der Höhenlage, indem sich dieselbe bei dem durch die Schwere herbeigeführten Niedergang des Stampfers auf den inzwischen durch Federkraft wieder vorgeschobenen Schieber q aufsetzt, welcher beim Aufgang des Stampfers vorher durch die entsprechend abgeschärfte Nase zurückgedrückt worden war. Der durch den Handhebel r zu bewegende Schieber q nebst Führungsgehäuse ist an dem guſseisernen Querträger s befestigt, welch letzterer mit dem gebogenen Querträger t als vordere Querverbindung der beiden Böcke b dient.

Nachdem nun mittels des Fülltrichters u der Kasten theilweise gefüllt ist, zieht der Arbeiter durch einen Druck auf Handhebel r den Schieber q unter der Nase l fort und der Stampfer fällt frei in den Formkasten hinunter. Das Auffüllen des Sandes und die Schläge des Stampfers lassen sich nun leicht reguliren zur Erzielung jeder gewünschten Festigkeit der Form. Zum Aufstampfen der oberen Geschofsspitze z. B. wird, nachdem der Formsand leicht mit der Hand gegen das Modell gedrückt worden ist, der hölzerne Füllring v (Fig. 6) auf den Formkasten gesetzt, derselbe mit Sand entsprechend gefüllt und dann der hölzerne Stampfring w (Fig. 5) darauf gelegt, auf welchen nunmehr der fallende Stampfer schlägt und so oben auf dem Formkasten eine ebene Fläche bildet, womit das Aufstampfen des Formkastens beendigt ist. Nachdem der überflüssige Sand abgestrichen und die erforderlichen Luftlöcher gestochen sind, wird das Modell mittels der Formmaschine aus der Form heruntergezogen und der zum Gufs fertige Kasten abgehoben.

Diese Maschinen finden in gleicher Construction auch Anwendung bei der Herstellung der Sandformen von Töpfen, Achsbüchsen, Achslagerkasten u. dgl.; nur ist hierbei ein der äufseren Form des zu erzeugenden Gegenstandes entsprechend geformter Façonstampfer zu verwenden.

Das vorstehend beschriebene Verfahren hat nun *Döhn* im Allgemeinen auf Stampfpressen (*D. R. P. Kl. 31 Nr. 12162 vom 5. Juni 1880) übertragen. Die Wirkung des früher freifallenden Façonstampfers auf die Sandform wird hier durch das Einpressen von Façon-Hohlprismen in die Sandform hervorgebracht. Als Stampfpresse dient eine Hebelpresse mit seitwärts beweglichem Prefsstempel; dieselbe ist in Fig. 8 und 9 Taf. 20 skizzirt.

An dem Gestell, gebildet aus den Ständern a und den Querverbindungen b und c, ist unten eine in den Lagern d ruhende Welle e befestigt, welche zwei lange Handhebel f und zwei kurze Druckhebel g trägt. Die Bewegung dieser Hebel wird mittels der beiden in den Augen h geführten, mit Gelenk versehenen Zugstangen i auf den Querbalken k und den an letzteren seitlich bewegbar hängenden Prefsstempel l derart übertragen, dafs letzterer eine nahezu senkrechte Aufwärts- und Abwärtsbewegung beim Bethätigen des Handhebels macht.

Auf der tischartigen Platte des gufseisernen Gestelles wird nun der aufzustampfende Formkasten senkrecht unter dem Prefsstempel aufgestellt. Nachdem der Formkasten theilweise mit Sand gleichmäfsig hoch angefüllt ist, setzt der Arbeiter den längsten der Prefsringe m auf den Sand und hakt den seitwärts an einem Haken aufgehängten Prefsstempel l aus, so dafs derselbe in die verticale Lage kommt. Nun wird mittels der Handhebel f der Prefsstempel abwärts gedrückt, bis er auf dem oberen Formkastenrand aufsitzt. Danach werden die Hand-

hebel und mit ihnen der Prefsstempel wieder aufwärts bewegt und erstere durch eine einfache Klinkvorrichtung in dieser Lage an dem Gestell der Stampfpresse festgehalten, während der Prefsstempel wieder seitwärts an einem Haken aufgehängt wird, um das Herausnehmen des niedergedrückten Prefsringes und das Aufgeben einer neuen Menge Sandes zu ermöglichen, welche nunmehr mittels des nächst kürzeren Prefsringes m_1 in der vorher beschriebenen Weise bis auf ein bestimmtes Mafs zusammengedrückt wird. Diese Hantirungen wiederholen sich je nach der gröfseren oder geringeren Höhe der Formkasten so oft, bis die Form nahezu gefüllt ist. Zum Schlufs wird ein Füllring *o* auf den Kasten gesetzt, bis zum Rande mit Sand angefüllt und letzterer nun mittels des Stampfringes *p* in den Kasten oberhalb des Modelles hineingedrückt. Nachdem der überflüssige Sand abgestrichen und die erforderlichen Luftlöcher gestochen sind, wird das Modell mittels der Formmaschine heruntergezogen und der zum Gufs fertige Kasten abgehoben.

Das Aufstampfen niedriger Formkasten, z. B. der in der Skizze dargestellten Oberkasten für den Geschofsboden und das gleichzeitige Einformen der Trichter und Eingüsse, kann auch zweckmäfsig unter Anwendung von Einlegringen mittels einer einzigen Pressung bewirkt werden.

Walzwerk zur Herstellung gewölbter Bleche.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Die Maschine zum Auswalzen von gewölbten Blechen für Dampfkessel, Vacuumpfannen u. dgl., welche von *F. A. Hesse Söhne* in Heddernheim bei Frankfurt a. M. (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 11 524 vom 11. Mai 1880) patentirt wurde, wirkt mittels einer cylindrischen Scheibenwalze und einer Rolle mit gewölbter Oberfläche, welche man sich als Theil einer Kugel vorstellen kann; dabei sind geeignete Vorrichtungen angebracht, um die kugelförmig auszuwalzende Blechplatte nach allen Richtungen hin bewegen zu können.

Zwischen den Ständern *A* (Fig. 10 bis 12 Taf. 20) läuft in Lagern, die in der bekannten Weise durch Schraubenspindeln vertical auf- und abbewegt werden können, die Welle *B*; mit ihr ist die Scheibe *C* fest verbunden, deren Walzfläche cylindrisch oder ganz schwach concav geformt ist. Genau unter dieser Scheibe *C* läuft, auf dem Ständer *D* gelagert, die Scheibe oder Rolle *E*; ihre Lauffläche ist stark nach einer Kugelfläche gewölbt. Zwischen *C* und *E* befindet sich nun die auszuwalzende Blechscheibe *F*. Wird *B* in Drehung versetzt und *C* gegen *E* geprefst, so walzen *C* und *E* das Blech, falls sie sich nicht genau im Scheitel der Blechkappe *F* befinden (in diesem Falle würden

sie sich auf einem gröfsten Kreise der Kugelcalotte bewegen), in einer Spirale aus; bei diesem Vorgang wird das Blech dünner, die Wölbung desselben stärker und der Flächeninhalt gröfser.

Das Auswalzen geschieht in kaltem Zustande; damit nun dies mit gehöriger Genauigkeit und Gleichförmigkeit erfolgen kann, darf die Blechkappe bei ihrer Bewegung nicht sich selbst überlassen bleiben, sondern mufs unterstützt und geführt werden. Das Blech liegt deshalb aufser auf der Rolle E auf den beiden Führungsrollen a (Fig. 10), welche auf einem wagrechten Tragbalken G durch Schraube und Handrad verstellbar sind; aufserdem kann aber auch der ganze Tragbalken G durch Zahnstange und Schneckenrad in seiner Längsrichtung hin- und herbewegt werden. Die Enden dieses Tragbalkens gehen durch die Köpfe H hindurch, die in gabelförmigen Ständern I senkrecht auf- und abbewegt werden können. Zu diesem Zweck ist an jedem der Köpfe H eine Oese angebracht, mittels welcher sie an die Ketten l angehängt sind. Die Ketten l werden auf Trommeln m aufgewickelt, deren Welle in Deckenlagern s läuft. Das eine Ende der Trommelwelle trägt das Schraubenrad o, dessen Schnecke p auf gleicher Welle mit der Seilscheibe q sitzt. Wenn nun die Scheibe q mittels des Handseiles r gedreht wird, so werden die beiden Köpfe H in den Gabeln I und dadurch auch der Tragbalken G parallel zu sich selbst auf- und abbewegt.

Schliefslich ist der Tragbalken G auch noch in einer dritten Richtung beweglich, weil die beiden gabelförmigen Ständer I gleichzeitig um eine gemeinsame horizontale Welle k schwingen können, welche in den Ständern S läuft. An jeder der Gabeln I befindet sich der Zahnkranz L, in welchen das Getriebe M eingreift; beide Rädchen M haben die Welle N gemeinsam, welche durch Schraubengetriebe O, P und Handkurbeln R gedreht werden kann.

Durch die dreifache Beweglichkeit des Tragbalkens G und durch die Beweglichkeit der Tragerollen a auf G ist man im Stande, der Blechkappe jede beliebige Lage zu geben.

Riefler's verbesserte Reifszeuge.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Die seit einigen Jahren erfolgreich eingeführten Zirkel u. dgl. von *Clem. Riefler* in München (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 2997 vom 14. August 1877) sind nach der nunmehr erfolgten Verbesserung ihrer Nadel- und Bleistifteinsätze wohl zu den vollkommensten Instrumenten dieser Art zu zählen. Wie Fig. 13 Taf. 20 zeigt, sind ihre Schenkel cylindrisch, wodurch die Zirkel bei erhöhter Festigkeit an Handlichkeit gewinnen,

um so mehr, als sie sich an jeder Stelle leicht durch einen Druck der Finger öffnen lassen. Die Stahlspitzen der Zirkel sind kegelförmig; eine solche Spitze erscheint dem Auge von jeder Seite in derselben Form, wodurch das Abgreifen leichter und genauer wird. Da die Spitzen eingeschraubt (statt eingelöthet) sind, können sie leicht ausgetauscht werden. Damit die äufseren Spitzenenden zum Schliefsen kommen, sind die Achsen der Schenkel und Spitzen des Zirkels zu einander entsprechend geneigt. Die Angelzapfen der Einsätze (Reifsfeder, Blei- und Nadeleinsatz und Verlängerungsstange) sind cylindrisch und aufgesägt, wodurch ein elastischer Druck erzielt wird, welcher hinreicht, dieselben im Zirkel festzuhalten; vor Drehbewegung schützt eine kleine, im Zapfen angebrachte Zunge und sind daher besondere Klemmschrauben im Zirkel nicht weiter mehr erforderlich. Da die Zapfen lang sind und weit kräftiger gehalten werden können als solche von der bisher gebräuchlichen prismatischen Form, so ist die Verbindung eine sehr solide.

Die neue Form der unter einander gleichen und zur Aufnahme sogen. Künstlerstifte geeigneten Blei- und Nadeleinsätze ist die denkbar einfachste: Ein der Länge nach aufgeschnittenes conisches Rohr wird durch eine seitlich angebrachte Klemmschraube zusammengezogen (vgl. Fig. 14). Diese Construction ist frei von den Uebelständen, welche die sonst in Anwendung gebrachten, nach Art der Bleihalter für Künstlerstifte eingerichteten Bleieinsätze haben und die darin bestehen, dafs der Bleistift wegen der übergeschraubten Hülse nicht genügend der Nadelspitze genähert werden kann, dafs der Bleistift häufig zerbricht und ein abgebrochener Stift nur durch besondere Hilfsmittel wieder herausgebracht werden kann.

Den Einsätzen sind Nadeln beigegeben, welche an einem Ende Spitzen mit Ansatz (zum Kreiszeichnen) und am anderen Ende conische Spitzen haben, so dafs mit den Einsätzen Längen selbst von ziemlich bedeutender Ausdehnung abgegriffen werden können, da ja auch die Verlängerungsstange, welche bisher nur zum Kreiszeichnen zu brauchen war, hierzu verwendet werden kann.

Sämmtliche Zirkelkopfgelenke gehen zwischen Körnerschrauben (vgl. Fig. 13), wodurch eine sehr gleichmäfsige sanfte Bewegung des Zirkels erzielt und todter Gang auch für die Dauer verhindert wird.

H.

Neuerungen an Reifsbrettern.

Mit Abbildungen auf Tafel 20.

Das in Fig. 15 und 16 Taf. 20 dargestellte Reifsbrett von *K. Ch. Held* in Stuttgart (*D. R. P. Kl. 70 Nr. 12668 vom 25. Juli 1880) dient zum Aufspannen von Papier in trockenem Zustande. Dasselbe besteht aus

einem Rahmen, der durch die genutheten Leisten *a*, die Einschubleisten *c* und die Anschlagleiste *e* gebildet wird und in welchem das Brett *b* befestigt ist, die übrigen Bretter *d* aber nur lose (und zwar in die Nuthen der Leisten *a*) eingeschoben sind. Mit Hilfe einer auf den Köpfen der Leisten *a* verschiebbaren Leiste *g*, welche durch Flügelschrauben *h* gegen die Leiste *c* gezogen werden kann, lassen sich die losen Bretter *d* gegen das feste Brett *b* drücken; es kann demnach auch der Rand eines Papierbogens zwischen zwei Brettern *d* festgeklemmt werden. Um den Druck gleichmäfsig auf ihn zu übertragen, wird hinter den Papierrand eine mit Filz bezogene Schiene *f* gelegt. Der dem zwischen *d* eingeklemmten Papierrand gegenüber liegende wird zwischen den gleichfalls auf *a* verschiebbaren Leisten *i* mittels der Schrauben *k* eingespannt. Durch Anziehen der Prefsschrauben *l*, welche sich gegen die Leisten *a* stützen und deren Muttern an der einen Leiste *i* angebracht sind, wird schliefslich der beiderseits eingeklemmte Papierbogen nach Bedürfnifs angespannt.

Ein zum Aufspannen angefeuchteten Papiers ohne Leim dienendes, von *C. A. Hirth* in Stuttgart (* D. R. P. Kl. 70 Nr. 12273 vom 29. Mai 1880) ersonnenes Reifsbrett ist mit rings umlaufender Nuth versehen, in welche der Papierrand umgelegt wird. Die Befestigung des Papieres erfolgt mit Hilfe von in die Nuthen des Brettes eingelassenen Metallschienen, deren gezahnte Ränder in die Papierränder eingedrückt werden. Die Vorrichtung setzt ganz bestimmte Papiergröfsen voraus, was bei der zuerst beschriebenen nicht der Fall ist.

Reteen und Mikolecky's Sicherheitshaken.

Mit einer Abbildung auf Tafel 20.

Bei der maschinellen Förderung sind die Fälle nicht gar zu selten, dafs theils durch die Unachtsamkeit des Maschinenwärters, theils durch das plötzliche Versagen eines functionirenden Theiles der Maschine die Förderschale über die sogen. Aufsetzbühne bis zur Seilscheibe aufsteigt. Die unausbleiblichen Folgen sind: die Zertrümmerung des oberen Seilscheibengerüstes, das Abreifsen des Seiles von der Schale und schliefslich die oftmals grofsen, durch das Hinabstürzen der schweren und voll beladenen Schale in die Teufe hervorgerufenen Zerstörungen des Schachtes. Eine Sicherung gegen diese Gefahr ist daher erwünscht und auch bereits vielfach angestrebt und ausgeführt worden. *Uhland*'s *praktischer Maschinen-Constructeur*, 1881 S. 77 verzeichnet eine neue Seilauslöse- und Fangvorrichtung nach *Reteen* und *Mikolecky*, die hinsichtlich ihrer Einfachheit für den Interessenten beachtenswerth erscheint.

Dieselbe bezweckt eine Fixirung der Förderschale und leichte Trennung des Seiles von der letzteren. In angemessener Höhe über der Schachtöffnung befinden sich Querhölzer *A* (Fig. 17 Taf. 20), auf welche ein gufseisernes Stück *a* gelagert wird. Zwischen der Förderschale und dem Drahtseile ist ein einer Zange ähnliches Geräth *B* eingeschaltet, dessen Zungen *z* durch das darüber gesteckte, gleich dem gufseisernen Stücke *a* conisch geformte Gufsstück *b* zusammengehalten werden; letzteres wird durch kleine, in dasselbe eingesetzte Stahlmesser, die auf den Rundeisenstiften *e* sitzen, gegen ein Herabfallen gesichert. Tritt nun der Fall ein, dafs das Gufsstück *b* beim Ueberfördern in der Höhlung des Gufsstückes *a* zum Anschlage kommt, so werden die Stifte *e* durch die oben erwähnten, in *b* eingesetzten Messer abgeschert und die Zange *B* gleitet durch den Conus *b*, dessen Kanten *c* beim Höhersteigen an die Gelenke *h* der Zange anstofsen und somit die Zungen *z*, sobald die Kanten *d* des Gufsstückes *a* vorbei gegangen sind, öffnen. Das Seil mit dem eingehängten Ringe *f* wird frei und die Zange setzt sich mit der daran hängenden Schale bei *d* fest und bleibt hängen.[1]

Ueber Neuerungen an Fangvorrichtungen.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Um auch in denjenigen Schächten, in welchen nach dem Vorgange von englischen und belgischen Gruben sowie von St. Etienne die Leitung für die Schachtfördergefäfse nicht aus hölzernen oder eisernen Bäumen oder Schienen, sondern lediglich aus *angespannten Drahtseilen* hergestellt ist, bei eintretenden Brüchen der Förderseile ein Fortgehen der Gestelle zu verhüten, hat *Heinr. Solfrian* in Beerendorf bei Bochum (*D. R. P. Kl. 5 Nr. 4048 vom 26. Juli 1879) eine Fangvorrichtung construirt, welche in Fig. 1 und 2 Taf. 21 veranschaulicht ist und deren Wirkung folgende sein soll: Mittels der Spiralfedern *e*, e_1 wird das durch die Zugstange *m* mit dem oberen Gerüsttheil in Verbindung stehende Stück d_1, sobald ein Seilbruch stattfindet und dadurch der Querbalken *c* nicht mehr nach oben gezogen wird, nach abwärts gedrückt und mit ihm die daran und am Rahmen *b* des Fördergerüstes in Gelenken beweglichen Hebel *f*. An ihren Enden bilden diese Hebel spitze Winkel mit etwas Abrundung und tragen hier je einen das Führungsseil umschliefsenden Bügel *i* sowie eine offene

[1] *Will. Logan* veröffentlichte in den *Transactions of the North of England Institute of Mining Engineers*, 1881 Bd. 29 eine eingehende und mit vielen Zeichnungen erläuterte Abhandlung über derartige Sicherheitshaken, auf welche die *Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen*, 1881 S. 349 aufmerksam macht.

Gabel k. Erhalten nun die Hebel in Folge ihres Niederganges eine horizontale Stellung, so werden die Gabeln k die Führungsseile nach aufsen drücken, die Bügel i dagegen sie nach innen ziehen, so dafs in den Seilen kurze Bogen entstehen, welche das Weitergehen des Gerüstes hindern. Natürlich wird eine solche Seilbiegung auch dann eintreten, wenn das Gerüst auf Fangböcken o. dgl. sich aufsetzt, was an der Hängebank und auf den Füllörtern häufig geschieht, so dafs an diesen Punkten eine sehr schnelle Abnutzung der Führungsseile stattfinden würde. Um dies aber zu vermeiden, sind unten am Gerüst die Winkelhebel no, welche nur bis zum Punkte q Spielraum haben, angebracht. Beim Aufsetzen des Gerüstes werden die Arme n in die Höhe gedrückt, dadurch o unter das Stück d_1 geschoben und so dessen Herabgehen, damit auch die Wirkung der ganzen Vorrichtung verhindert. [1]

Um der Anwendung der bei den meisten Fangvorrichtungen üblichen Federn ein Ziel zu setzen und das Eingreifen jener im Falle Seilbruches mit gröfserer Sicherheit herbeizuführen, will *M. Busse* in Breslau (*D. R. P. Kl. 5 Nr. 6727 vom 30. August 1879) für die Fördergerüste *ein Nebenseil* anbringen, welches sich auf mit der Seilscheibe verbundener besonderer Trommel auf-, bezieh. abwickelt; das Ende dieses Nebenseiles würde derart durch Ketten, Hebel u. s. w. mit der Fangvorrichtung verbunden werden, dafs durch ein schärferes Anziehen jenes Seiles das Eingreifen der Fangvorrichtung herbeigeführt wird. Hat man beispielsweise eine durch Keilpressung wirkende Fangvorrichtung, so wird der Vorgang nach *Busse* folgender sein: Das Nebenseil zieht, wenn bei aufwärts gehendem Gerüste der Seilbruch erfolgt, weil Seilscheibe und Nebenseil-Korb sich weiter drehen, die Keile an, welche das fallende Gerüst erfassen und gegen die Leitbäume pressen; beim Abwärtsfördern sollen beim Seilbruch die Keile ihre Bewegungsgeschwindigkeit beibehalten, während das abgerissene, mit gröfserer Geschwindigkeit fallende Gerüst sie erfafst und somit die Vorrichtung in Wirksamkeit setzt. — Hiernach ist die durch das Nebenseil auf die Fangvorrichtung wirkende Kraft lediglich die Trägheit der im Umgang befindlichen Seilscheibe und des damit verbundenen Korbes; wie weit solche in der Praxis ausreicht, würden ausgedehnte Versuche

[1] *F. Nitzsch* stellt in seiner preisgekrönten Abhandlung über *„Fangvorrichtungen an Bergwerksförderungen“* (*Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleifses*, *1879) S. 363 die Zweckmäfsigkeit der Drahtseilleitung im Allgemeinen sowie des Abfangens der fallenden Förderlast durch dieselbe sehr in Frage; auch die oben beschriebene Vorrichtung zeigt wieder, eine wie starke Inanspruchnahme der Seilleitung unvermeidlich ist, sei es nun dadurch, dafs das Fördergestell nach Einklemmen der Seile noch ein Stück niedergleitet, oder dafs es festgehalten auch die gesammte fallende Last plötzlich der Tragfähigkeit der Seilleitung aufbürdet, welche nicht wie andere Leitungen durch vielfache Befestigungen eine erhöhte Widerstandsfähigkeit erhalten kann.

erst erweisen müssen; jedenfalls aber läfst die Möglichkeit des Falles, dafs beispielsweise bei aufgehendem Gerüst der Seilbruch zwischen Seilscheibe und Korb eintritt, demnach jene nicht in ihrer gehabten Bewegungsrichtung beharren läfst, sondern ihr eine entgegengesetzte plötzlich mittheilt, die Frage aufwerfen, ob nicht der Korb für das Nebenseil seine Bewegung unabhängig von der Seilscheibe erhalten könne.

Im Anschlufs sei hier auf ein in erster Linie für den bergmännischen Techniker besonders interessantes und werthvolles Werkchen hingewiesen, auf die in den *Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleifses*, 1879 * S. 345 bis 406 veröffentlichte preisgekrönte Abhandlung von *F. Nitzsch: Ueber Fangvorrichtungen an Bergwerksförderungen.* — Der Verfasser unterzieht zunächst die Förderung im Allgemeinen und deren Einwirkung auf Seil und Fördergerüst einer theoretischen Betrachtung, bespricht hierauf die Erfordernisse der Fangvorrichtungen, die Mittel, denselben zu genügen, und mannigfache Verstöfse gegen die Sicherheit ihrer Wirkung, wobei auch verschiedene werthvolle Winke über Anwendung verschiedener Principien und die mögliche vollkommenere Ausnutzung derselben gegeben werden, und schliefst hieran die Beschreibung von 75 verschiedenen Fangvorrichtungen, in nachstehend kurz skizzirter Weise gruppirt:

1) Fangvorrichtungen, welche sofortiges Aufhalten des sich selbst überlassenen Gestelles durch Vorschieben von Riegeln oder Haken auf besonders dazu angebrachte Knaggen, Fahrtsprossen, Zahnstangen oder Sitze in den Leitungen bewirken (Princip *Büttgenbach*).

2a) Vorrichtungen mit beweglichen Fangklauen, welche ihren Stützpunkt in der Leitung des Gestelles, bezieh. in besonders angebrachten Fangbäumen (vgl. *Machecourt*'s Apparat) suchen und das frei gewordene Gestell mit gemildertem Stofse auffangen (Princip *Machecourt*, *Fontaine*). — 2b) Die Vorrichtungen von *Calow* und *Jaquet*, welche Klauen mit zwei horizontal über einander liegenden, keiligen Schneiden führen und so den Uebergang bilden zu Gruppe 3.

3) Vorrichtungen, welche mit stumpfen, aber mit mehreren horizontalen, parallel über einander sitzenden, bald mehr, bald weniger keiligen Schneiden besetzte Flächenklauen führen, deren oberste Schneide immer den ersten Angriff in die Leitung macht. Die gezahnten Flächen sind theils gerade, vertical stehende (Princip *Libotte*, *Schönemann*), theils kreissectorenförmig gerundete (Princip *White* und *Grant*).

4) Vorrichtungen, bei welchen Keile sich zwischen die Innenflächen der Leitungen und die Wandungen des Gestelles, oder zwischen die Seitenflächen der Leitungen und besondere Ansätze am Gestell klemmen und durch erzeugte Reibung letzteres zum Stillstand bringen (Princip *Fourdrinier*).

5) Vorrichtungen, welche mittels der an Hebelarmen angebrachten Klemmen, Klemmschuhe, scharfkantigen Backen die aus hölzernen Bäumen oder Drahtseilen bestehenden Leitungen zwischen sich klemmen, ohne Rücksicht auf die diesem Verfahren nothwendige Begrenzung (*Aytoum*, *Kneissel*, *King* u. A.)

6) Hieran endlich schliefsen sich noch die Fangvorrichtungen von *Sparre*, *Eichenauer*, *Eickhoff* und *Reinhold Ardelt* sowie *Hoppe*, welche, wenn auch auf verschiedene Weise, doch sämmtlich den Zweck verfolgen, die Bewegung des fallenden Gerüstes zu bremsen, also allmählich zu verzögern und nach und nach in die Ruhelage überzuführen.

Eine zweite Arbeit über denselben Gegenstand: *Beschreibung, Theorie und Wirkungsweise der Fangvorrichtungen an Aufzügen und Fördereinrichtungen der Bergwerke* von *Maifs* in Berlin, bringt die *Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, 1879 * Nr. 41 ff. Verfasser beschreibt zunächst 56 verschiedene Fangvorrichtungen, welche er, wie uns scheint, weniger glücklich und praktisch als *Nitzsch* folgendermafsen gruppirt:

1) Vorrichtungen, welche mit Einschnitten versehene Leitungen erfordern.

2) Solche, welche mit dem fangenden Theil auf der inneren Seite der Leitbäume (bezieh. besonderer Fangbäume) wirken.

3) Vorrichtungen mit Wirkung auf die Innenfläche der Leitbäume, wobei der fangende Theil ein Keil ist.

4) Vorrichtungen, bei welchen Keile auf die Seitenflächen der Leitbäume wirken.

5) Apparate mit excentrischen Scheiben.

6) Apparate, bei welchen die fangenden Vorrichtungen nicht mehr volle excentrische Scheiben sind, sondern ein Theil derselben als Klaue verwendet wird.

7) Vorrichtungen zum Fangen des Gestelles bei Drahtseilleitungen und eisernen Leitbäumen.

An diese Aufzählung bezieh. Beschreibung schliefst sich dann die Besprechung der Theorie der Fangvorrichtungen und ihrer Wirkungsweise an.

Unter dem Titel: *Kritik der Fangvorrichtungen an Förderkörben* veröffentlicht *Selbach* in Oberhausen eine umfangreiche, höchst verdienstliche Arbeit in der *Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preufsischen Staate*, 1880 * S. 1 bis 78, auf welche wir ganz besonders aufmerksam machen. Referent betrachtet diese Arbeit vor Allem deshalb als der allgemeinsten Berücksichtigung sowie eines eingehenden Studiums werth, weil sie nicht allein die hervorragendsten der bereits bestehenden Fangvorrichtungen einer eingehenden Kritik unterzieht, sondern auch sich bemüht, auf rechnerischer Grundlage die Erfordernisse festzustellen, welche an eine gute Fangvorrichtung zu stellen sind, weil sie besonders auch die Hauptmomente feststellt, welche bei Construction neuer Vorrichtungen in erster Linie im Auge zu behalten sind, soll wirklich etwas Rationelles geschaffen werden; gleichzeitig ist bei den Untersuchungen der Art des Materials für Seile, Leitungen und Fangvorrichtung ihres Einflusses auf Construction und Dimensionirung gedacht.

Grofser Werth ist darauf zu legen, dafs der Verfasser wohl als der Erste vor Allem Rücksicht darauf nimmt, welche Anforderungen an eine Fangvorrichtung zu stellen sind, welche ein mit Mannschaft besetztes Gerüst vor dem Sturze zu bewahren bestimmt ist, dafs er daher nicht allein die Höhe in Betracht zieht, auf welche ein Mensch, ohne ernstliche Nachtheile zu erfahren, fallen kann, sondern auch mehrfach den Druck berechnet, welchen ein auf dem Gerüst befindlicher Mensch bei verschiedenen Weisen der Arretirung des Gerüstes zu ertragen haben würde.

Als Haupterfordernifs einer zweckmäfsigen Fangvorrichtung bezeichnet *Selbach* dafs dieselbe ihre Wirksamkeit so schnell beginne, dafs das besonders gefahrvolle — weil jener entgegen wirkende — Schleudern des gerissenen Seiles und dessen Schleifenbildung erst beginnt, wenn mindestens das Bremsen des Förderkorbes bereits begonnen hat.

Es folgen weiter Untersuchungen, welche der Verfasser mit Rücksicht auf Einwirkung des Luftwiderstandes, auf den Einflufs von Gewichten auf die Bewegung des Fangapparates, auf die verschiedenen Arten der Arretirung, auf die Wirkungen des nachstürzenden Seiles u. s. w. anstellt. Die Schlufsworte des Verfassers lauten: „Den vorstehenden Aufsatz überblickend, komme ich zu der Ansicht: 1) dafs für die jetzigen Fördergeschwindigkeiten nur noch allmählich abfangende Fangvorrichtungen passen und dafs unter diesen diejenigen mit Bremsbacken die besten sind — abgesehen von der Köpe'schen und der amerikanischen Pendelsicherheits-Vorrichtung; — 2) dafs den Motor derselben eine fremde Kraft bilden mufs, *welche mit der Schwerkraft, dem Luftwiderstand und der Reibung nichts zu thun hat*; — 3) dafs, abgesehen von sonstigen Vortheilen, im Interesse eines schnellen Angriffes der Fänger unbedingt eiserne oder stählerne Leitschienen zu wählen sind.“ *S—l.*

Die Seilbahn am Giefsbach.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Den Besuchern des Giefsbaches — des weltberühmten Wasserfalles von 300m Höhe im Canton Bern an der Nordseite des Faulhorns — ist von dem Besitzer des in der Nähe befindlichen Gasthofes eine neue Annehmlichkeit durch die Anlage einer kleinen Touristenbahn vom Dampfschifflandungsplatze am Lienzersee bis zum Gasthof geboten worden. Diese 346m lange und sehr interessante Bahn (vgl. Fig. 3 bis 8 Taf. 21), welche die Vorzüge einer Seilbahn mit der Sicherheit der Zahnradbahn verbindet, läfst in der glücklichen Lösung der Aufgabe, sowie in der Einfachheit und Billigkeit der Anlage und des Betriebes nichts zu wünschen übrig. Die Bahn ist mit Ausnahme einer kurzen Strecke, durch welche die Kreuzung von zwei Zügen ermöglicht wird, eingleisig und hat in der Mitte eine Steigung von 280‰, am oberen Ende jedoch 320‰ und unten 240‰. Diese Steigungsänderung hat den Zweck, um das Ingangsetzen von oben und das Anhalten der Züge unten zu erleichtern. Die Spurweite beträgt 1m.

Beide Züge sind an ein und dasselbe Drahtseil befestigt, welches über eine grofse Seilrolle am oberen Ende der Bahn gelegt ist. Befindet sich also der eine Zug unten, so steht der andere oben und die Bewegung der Züge geschieht entweder einzig und allein nur durch das Gewicht der oben eingestiegenen Personen, oder durch die Schwere von Wasser, welches in Behälter der Wagen oben eingefüllt und unten am See wieder abgelassen wird. Das Füllen dieser Behälter erfolgt von einem gemauerten Sammelraum aus, welcher von einer Wasserleitung gespeist wird. Die Entleerung der Behälter geschieht selbstthätig; hierzu dient ein am Boden angebrachtes grofses Tellerventil, dessen Spindel in Form eines Stiftes durch den Behälterboden ragt. Kommt nun der Wagen am Ende der Bahn an, so läuft dieser Stift auf den Schenkel eines Winkels im Bahngeleise auf, das Ventil wird gehoben und das Wasser läuft ab. Zur Verständigung der Führer über die zu fassende Wassermenge dient eine Telegraphenleitung mit Läutewerk.

Da beide Züge am nämlichen Seil befestigt sind, so kreuzen sie sich stets auf derselben Stelle der Bahn, welche hier in genügender Länge zweigleisig angelegt ist. Damit die Ausweichung der beiden Züge selbstthätig durchgeführt werden kann, sind die Spurkränze der Wagen des einen Zuges inwendig, des anderen auswendig, wodurch stets der eine Zug nach rechts, der andere nach links über die Schienenkreuzung geführt wird. Sind die Züge an einander vorübergefahren, so gelangen sie beide wieder in das Hauptgeleis. Selbstredend mufste auch in der Kreuzung die Sicherheit mittels Zahnrad und Zahnstange

beibehalten werden, welche Schwierigkeit dadurch behoben wurde, dafs die Oberkanten der Zahnstangenzähne auf gleicher Höhe mit dem Schienenkopf liegen und in die betreffenden Zähne bei *a* (Fig. 8) für den Durchgang des Spurkranzes eine Rille eingehobelt ist, so dafs das Rad fast unvermerkt die Zahnstange überläuft und auf der Schiene weiter rollt. Damit der Wagen auch über das Seil ohne Hindernifs und ohne Nachtheil für dasselbe geleitet wird, ist an richtiger Stelle, bei *b*, der innere Schienenstrang der beiden Geleise schräg durchschnitten und die Führung des Seiles so tief gelegt, dafs der Spurkranz, ohne dasselbe zu berühren, darüberrollt.

Die Regulirung der Geschwindigkeit des Zuges erfolgt von Hand durch kräftige Bremsen mittels geeigneter Hebelübersetzung auf zwei Bremsklötze aus Bronze, welche gegen eine Riffelscheibe aus Stahl auf der Achse des Wagens geprefst werden. Hierdurch kann man den Wagen anhalten, sowie dessen Schnelligkeit nach Belieben mäfsigen. Zur vollkommenen Sicherheit ist noch eine selbstthätige Bremse angebracht, welche mit dem Seil in Verbindung steht und bei allfälligem Bruch desselben, den Wagen anhält. Diese Bremse wirkt mit zwei ebensolchen Bremsklötzen auf das Zahnrad und wird von einem Gewicht (120^{k}) an einem langen Hebel bei Nachlassen der Seilspannung oder Bruch des Seiles durch Herabfallen des Hebels bethätigt.

Das Drahtseil ist aus englischem Tiegelgufsstahl hergestellt und besteht aus einer Hanfseele und 5 Litzen mit je 14 Drähten von 2^{mm} Dicke, welche einen Durchmesser von 23^{mm} ausmachen. Der Kranz der grofsen Seilrolle (3^{m} Durchmesser), um welche das Seil nur einmal geschlungen ist, ist zur Vermehrung der Reibung zwischen Seil und Rollenkranz mit Segmenten aus Nufsbaumholz gefüttert und das Seil wird in Abständen von 14 bis 16^{m} von gufseisernen Seilrollen (24^{cm} Durchmesser, 8^{cm} hohe Ränder) getragen.

Die Anordnung des oberen Theiles der Bahn ist in Fig. 3 und 4 ersichtlich. Die Befestigung des Oberbaues geschieht theils auf dem gewachsenen Boden, theils auf einer Ueberbrückung von Schluchten, auf ersterem mittels Eichenschwellen von 1^{m},6 Länge, 18^{cm} Breite, 15^{cm} Dicke, welche aufser der Verbindung durch die Schienen, noch zur Sicherheit durch Längsschwellen von ⊔-Eisen verbunden sind, auf letzteren durch Zoreseisen von 12^{cm} Höhe, welches gleichzeitig die Schwelle auf der Brücke bildet. Aufserdem wird der ganze Oberbau durch eine Anzahl Mauersätze am Abrutschen verhindert.

Die Wägen (6rädrig) zur Aufnahme der Personen sind nach englischem System äufserst leicht gebaut; die gegenüber stehenden Sitzplätze befinden sich auf gleicher Höhe und über diesen ragen einige Pfosten empor, welche das mit Segeltuch überspannte Dach tragen. Auf der oberen Seite des Wagens ist eine Platform für den Führer

angebracht, von wo aus er die unter dem Wagen befindlichen Wasserkästen füllen und die Geschwindigkeit des Zuges reguliren kann. (Nach dem *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens*, 1881 S. 49.)

H. Klett's Gewehrschlofs für Hinterlader.

Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Das von *H. Chr. Klett und Söhne* in Zella (Erl. * D. R. P. Kl. 72 Nr. 10412 vom 1. Juni 1879) construirte Gewehr gehört zur Klasse der Cylinderverschlufsgewehre und ist im Allgemeinen wie letztere construirt. Fig. 9 und 10 Taf. 21 zeigen den Verticallängendurchschnitt bezieh. Seitenansicht bei gespanntem Gewehre.

Wie bei allen Waffen dieser Gattung ist auf das hintere Ende des Laufes eine Hülse geschraubt. Eine Abweichung findet sich hier nur in so weit, als hinter seinem Schweiftheile noch eine Stofsplatte *p* in den Schaft eingelegt ist; diese hat nicht allein den Zweck, den Rückstofs auf den Kolben zu übertragen, sondern auch hauptsächlich den, eine Ruhestellung zu schaffen. Um letzteres zu erreichen, ist auf der Stofsplatte *p* die Nase *o* und in dem hinteren Theile der Hülse eine Nuth *w* für einen Sicherheitsschieber angebracht. Der Verschlufscylinder entspricht im Allgemeinen dem betreffenden Theile der anderen gleichartigen Systeme; derselbe besitzt keinen Verschlufskopf; auf seinem hinteren Ende ist ein Gewinde eingeschnitten, welches in ein entsprechendes, in der hinteren Hülsenbohrung befindliches Gewinde eingreift, und ebendaselbst ist auch ein Sicherheitsschieber angebracht. Das Gewinde dient zum Vordrücken des Verschlufscylinders behufs Herstellung eines dichten Verschlusses. Das Gewinde entspricht der Einrichtung, wie sie seit Jahren schon das Lindner'sche Gewehr zeigt, und sind wie bei diesem Längsnuthen in das Gewinde der Hülse sowohl, als des Verschlufscylinders eingeschnitten, um bei $^1/_4$ Drehung die Gewinde von einander lösen zu können. Als Schlagfeder dient nicht eine Spiralfeder, sondern wie bei dem holländischen Beaumont'schen Systeme eine in der Handhabe des Verschlufscylinders eingelegte zweiarmige Feder. Der Schlagbolzen besitzt am hinteren Ende einen kreisrunden, stärkeren Griff *h* mit einem vorstehenden Ansatze.

Das Schlofs arbeitet in nachstehender Weise: Der Verschlufscylinder wird behufs Oeffnens nach links gedreht und zurückgezogen, wobei die Rasten des Schlagbolzens über den Abzugsfederstollen zurückgleiten und die abgeschossene Patronenhülse durch den Auszieher aus dem Laufe entfernt wird. Nach dem Einführen der neuen Patrone wird der Verschlufscylinder vorgeschoben und hält der Abzugsfederstollen durch Eintreten in die Rast des Schlagbolzens letzteren zurück,

wodurch die Schlagfeder *e* gespannt wird. Der Anschlag des Schlagbolzengriffes *h* bleibt hierbei hinter der Nase *o* der Stofsplatte *p* so lange, bis der Verschlufs gänzlich hergestellt, der Verschlufscylinder also ganz nach rechts gedreht ist. So lange kann somit der Bolzen nicht weit genug vorschnellen, um eine Entzündung der eingeladenen Patrone zu bewirken; es ist also dadurch eine Entzündung der Patrone vor gänzlich hergestelltem Verschlusse unmöglich gemacht.

Um das geladene und gespannte Gewehr in Ruh zu setzen, wird der Verschlufscylinder so weit nach links gedreht, dafs der Sicherheitsschieber *v* in die Hülsennuth *w* treten kann. Hierdurch wird der Ansatz des Griffes *h* wieder hinter die Nase *o* gebracht und der Verschlufscylinder am Drehen verhindert. *F. H.*

Galvanische Batterien für medicinische Zwecke.

Mit Abbildungen.

Nach gef. Mittheilung von Dr. *Stimmel* hat sich die Winkelzellenbatterie von *Reiniger* in Erlangen für ärztliche Zwecke als sehr brauchbar erwiesen. In den Zellen steht, wie der Querschnitt Fig. 1 zeigt, ein Zinkstab *Z* der Kohlenplatte *K* gegenüber. Als Erregungsflüssigkeit dient eine Lösung von 50g Chromsäure in 1l Wasser, mit 50 bis 80g Schwefelsäure und etwas schwefelsaurem Quecksilber vermischt. Soll das Element aufser Thätigkeit gesetzt werden, so legt man es auf die Seite (vgl. Fig. 2), so dafs nun die Erregungsflüssigkeit, ohne das Zink *Z* zu berühren, durch den Ausschnitt *L* der Wandungen zwischen den einzelnen Zellen sich wieder gleichmäfsig mischen kann. Die Einschaltung der einzelnen Elemente geschieht durch eine seitlich am Batteriekasten angebrachte Kurbel.

Fig. 1.

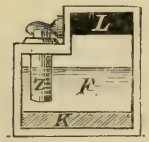


Fig. 2.

L. Grell in St. Johann a. d. Saar (* D. R. P. Kl. 21 Nr. 13662 vom 22. Juni 1880) beschreibt eine gleichen Zwecken dienende Tauchbatterie, bei welcher der Strom von den einzelnen Elementen direct nach den Leitungsschnüren geht, so dafs die einzelnen Elemente beliebig aus- und eingeschaltet werden können.

Ueber Neuerungen an Blitzableitern.

Patentklasse 37. Mit Abbildungen auf Tafel 21.

Bei der Fangspitze von *M. Steudte* in Wermsdorf, Sachsen (* D. R. P. Nr. 13094 vom 22. Juni 1880) dient das untere Schraubenstück *a* (Fig. 11 Taf. 21) zur Aufschraubung des Mantels *c* und zum Festhalten des Leitungsdrahtes, welcher zur Auffangstange *n* führt und oben in der Platinnadel *e* endigt. Der aus Kupfer hergestellte, im Feuer vergoldete Mantel hat den Zweck, die Verbindung der Platinspitze mit dem Leitungsdraht luftdicht abzuschliefsen.

Die Verbindung des Leitungsdrahtes von *J. G. Wolf* in Lützen (* D. R. P. Nr. 13612 vom 8. October 1880) wird aus dem Muff *a* (Fig. 12 Taf. 21) gebildet, in welcher die Leitungsdrahtenden *d* und *e* so befestigt sind, dafs sie ohne Löthung die metallisch reinen Wände des Muffes *a* mit Hilfe der ausgerundeten, eng anschliefsenden Keile *b* und *c* durch festes Eintreiben und Umbiegen der letzteren innig berühren und dadurch die metallische Verbindung der Drahtenden *d* und *e* bedingen.

Ueber Neuerungen in der Spiritusfabrikation.

Mit Abbildungen auf Tafel 22.

(Patentklasse 6. Fortsetzung des Berichtes von Bd. 239 S. 288.)

Als *Kochapparat* verwenden *Gebrüder Sachsenberg* in Roſslau a. E. (* D. R. P. Nr. 11262 vom 20. September 1879) einen aus starkem Kesselblech gefertigten Behälter *A* (Fig. 1 Taf. 22), dessen seitlich oder von oben eingeführtes Zuführungsrohr *a* unten in einem mit Schlitzen *d* versehenen Gehäuse *c* (Fig. 2 und 3) steckt. Ein dasselbe umfassender schmiedeiserner Ring *e* ist durch den Hebel *g* nach unten zu verschieben, so dafs durch die in dem Ringe festgenieteten Stifte *h* die Schlitze *d* gereinigt werden können. Aufserdem hat der Ring noch den Zweck, beim Austreiben der gekochten Masse durch Verkleinern der Schlitze auch den tiefer stehenden Rückstand der gekochten Masse zum Austritt zu zwingen. Unter der Absperrvorrichtung *i* (Fig. 1) befindet sich noch ein Dampfeinlafsventil, welches seitlich an dem Stutzen *p* angebracht ist.

Durch diese Construction wird eine Tiefstellung des Apparates ermöglicht, so dafs die Kartoffelwaschmaschine unmittelbar in die Mündung des Kochers arbeiten kann. Ist dieser gefüllt und geschlossen, so läfst man von *p* aus Dampf eintreten. Nach beendetem Kochen

schliefst man diese Dampfzuführung und treibt mittels einer zweiten hier nicht angegebenen Dampfleitung die gekochte Masse durch die engen Schlitze *d* und die Rohre *a* und *n* in den Maischapparat *D*.

Der *rotirende Dämpfer* von *A. Nöhring* in Martowasar, Ungarn (* D. R. P. Nr. 13 115 vom 19. September 1880) ist in Fig. 4 und 5 Taf. 22 dargestellt. Mit dem Eisenblechmantel sind die beiden Böden *A* mittels der Zarge *B* durch die schräg liegenden Blechtafeln *C* verbunden. Die Stopfbüchsen *D* der hohlen Welle *E* bilden zugleich die Zapfen des Dämpfers, welche in entsprechenden Lagern ruhen. Durch Ventil *M* und das in die Welle eingeschraubte Rohr *K* wird Dampf in die Füllmasse eingeführt. Ferner kann von *O* aus Dampf mittels des Rohres *L*, durch Hahn *P* Wasser in den Dämpfer eingelassen werden, während das Ventil *Q* dazu dient, die etwa überschüssigen Dämpfe abzulassen. Mittels der Stirnräder *T* und *S* wird der Dämpfer in Umdrehung versetzt; die Füllung desselben geschieht durch das Mannloch *R*. Wo das Dampfrohr *K* in die hohle Welle *E* eingeschraubt ist, wurde in der Nabe der Platte *y* eine passende Oeffnung gelassen. Das nach oben stehende Rohr *L* wird durch Biegung, nachdem es die Wandung der hohlen Welle *E* verlassen hat, nach der Platte *Y* hingezogen und, an derselben emporsteigend, mit Schellen befestigt. Das nach unten stehende Rohr *K* ist ebenfalls mit Schellen an der Platte *y* befestigt, um so die beiden Rohre *K* und *L* gegen den Druck der Füllmasse während der Drehung des Dämpfers zu schützen. Im Dämpfer sind 6 Stück Schaufeln *Z* von 10mm starkem Eisenblech, auf jeder Hälfte des Dämpfers drei, gleichmäfsig vertheilt, mit eisernen Winkeln an die Wandungen des Dämpfers angeschraubt; vom Punkt *d* einer jeden Schaufel, im rechten Winkel abgehend nach den Wandungen des Dämpfers hinführend, sind eiserne Spannstangen angebracht. Sämmtliche Schaufeln *Z* stehen in der Mitte des Dämpfers so weit von einander entfernt und lassen eine solche Oeffnung, dafs bei der Drehung des Dämpfers die feststehende Scheibe *y* und die beiden Rohre *K* und *L* nicht berührt werden. Ist die Füllmasse im Dämpfer zum Ablassen reif, so wird der Dämpfer mit dem Ablafsventil *W* nach unten zum Stehen gebracht. Der durch das Rohr *K* in die Füllmasse einströmende Dampf wird durch das Ventil *M* abgesperrt. Das Ventil *O* wird geöffnet, wodurch ein Dampfdruck von oben auf die Füllmasse entsteht; an der Oeffnung des Ablafsventiles *W* wird ein Rohr, welches die Verbindung mit dem Verzuckerungsgefäfs herstellt, mittels Bajonnetverschlusses angebracht und nach Oeffnen des Ventiles *W* die Füllmasse ausgeblasen.

L. Heyer in Mikultschütz bei Zabrze, Oberschlesien (* D. R. P. Nr. 12 374 vom 6. Juli 1880) bringt unter die Kartoffeldämpfer einen *Stärkesammler A* (Fig. 6 Taf. 22) an. Beim Dämpfen läfst man zu-

nächst etwa 10 Minuten lang das Condensationswasser durch das Rohr *b* abfliefsen; dann wird der Hahn geschlossen, so dafs der Dampf durch das Rohr *d* entweichen und das mit Stärke gemischte Wasser durch das Rohr *c* in den Vormaischbottich abfliefsen kann, um es als Einmaischwasser zu benutzen.

M. und *E. E. Wolff* in Dresden (*D. R. P. Zusatz Nr. 12041 vom 28. October 1879) machen weitere Mittheilungen über die *Verarbeitung von Mais* (vgl. 1880 238 489). Der Mais wird unter 2maligem Wasserwechsel 36 Stunden gequellt, dann in 12^{cm} hoher Schicht auf einer Horde so lange der Einwirkung von 28^0 warmem Wasserdampf ausgesetzt, wobei es alle 2 Stunden gewendet wird, bis es in etwa 40 Stunden in Grünmalz übergeführt ist. Soll das Maismalz für Brauereizwecke verwendet werden, so wird es bei 37 bis 38^0 getrocknet, dann bei 80^0 gedarrt, während es für Brennereizwecke als Grünmalz verwendet wird.

Das Einmaischen des Maisschrotes geschieht in dem mit Rührer *f* versehenen Kessel *A* (Fig. 7 Taf. 22), in welchen für Brauereizwecke je 100^k Schrot mit 260^k Wasser von 75^0 durch das Mannloch *a* eingetragen werden. Der Dampf strömt von der Hauptleitung *c* aus durch das Rohr *d* ein, um ein Verstopfen der Läutervorrichtung *g* zu verhüten, sowie durch das kreisförmige Rohr *e* ein. Mannloch *a* und Sicherheitsventile *b* bleiben dabei offen. Nach beendetem Kochen wird die Maische durch Zuleitung von Wasser auf 72^0 abgekühlt, Mannloch und Ventile werden geschlossen und die Dünnmaische durch Siebrohr *g* mittels Dampfdruck in den Maischkessel geblasen. Das Siebrohr ist mit der Flansche *i* ausziehbar, bei *k* durch conisch eingeschliffene Metallkränze abgedichtet und dient als Läuterapparat. Durch *l* wird die Dickmaische in den Maischkessel geleitet. Durch Brause *n* strömt nach erfolgter Abläuterung Wasser in den Apparat. Nachdem diese zweite Maische unter Dampfzuführung durch *d*, *e* und *m* eine Stunde lang einem Ueberdruck von 1^{at} ausgesetzt war, wird sie zur vorhandenen Gerstenmalzmaische in den Maischkessel geblasen. — Reis soll ebenso gemälzt und aufgeschlossen werden.

C. G. Bohm in Fredersdorf (*D. R. P. Zusatz Nr. 12335 vom 12. Juni 1880) hat die Mahlflächen seines *Maisentschälapparates* (vgl. 1879 232*137) in der aus Fig. 8 und 9 Taf. 22 ersichtlichen Weise verbessert. Auf der Grundplatte *A* ist das Gehäuse *B* des Apparates und der Lagerbock *C* für die Betriebswelle *a* mit Riemenscheibe *S* festgeschraubt. Diese Welle liegt in dem Gehäuse *B* in einer Büchse *b* und in dem Deckel *D* in einer Büchse *c*, wird aber hier noch durch eine Stopfbüchse *d* abgedichtet. Das Stellzeug *E* dient zum Hin- und Herschieben der Welle *a*, um die Mahlflächen einzustellen. Der Kegel *G*, welcher die kammerförmig gestaltete Hartgufsmantelfläche *f* (Fig. 10) trägt,

hat jetzt 12 Eintritts- und Austrittskammern. In einigen Fällen kommt es darauf an, dafs der Apparat eine bedeutendere Pumpkraft als gewöhnlich besitzt, und sind für diesen Zweck Centrifugalpumpenflügel *i* am Kegel *G* angeordnet. Im Innern des Gehäuses *B* ist die Fläche, gegen welche die Hartgufsmahlfläche *f* arbeitet, gleichfalls mit einem solchen Ring *m* ausgestattet. Zur Reinigung des Apparates kann man die Deckel *D* und *R* abnehmen.

J. E. Christoph in Nisky (* D. R. P. Zusatz Nr. 12230 vom 11. Juni 1880) hat seinen *Universalzerkleinerungs-Maisch- und Kühlapparat* (vgl. 1881 239*290) dahin geändert, dafs die 12 Messer der Trommel *a*, wie aus dem Grundrifs Fig. 11 Taf. 22 zu ersehen, von der Mittelscheibe *n*, den Endscheiben *e* und den dreilappigen Armkreuzen *v* getragen, so gestellt sind, dafs sie die Schaufeln eines Centrifugalpumpenrades bilden. Das Gehäuse hierzu bildet von oben die schon früher angegebene Kühlflasche und unten die neuen Einsatzwände *g* und *c*, auf welche sich die Kühlflasche auflegt, um die eingeblasene Maische zu zwingen, durch die Oeffnungen der Stirnwände *e* in die sich drehende Trommel einzutreten. Die dadurch auf dem unverändert beibehaltenen Reibekissen zerkleinerte Maische wird von der Trommel durch den von der Kühlflasche mit der Bottichwandung bildenden Kanal hinaufgetrieben, bis sie oben überfliefst, um durch die Seitenöffnungen bei *e* wieder in die Messertrommel einzutreten. In Folge dieser abgeänderten Construction fällt der früher verwendete Steinfänger fort.

Nach einer Mittheilung von *Wifsmann* in der *Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1881 S. 3 hat sich dieser Apparat praktisch bewährt.

Bei dem *Maischapparat* von *J. H. Johnson* in London (* D. R. P. Nr. 13020 vom 3. Juni 1880) sind an der senkrechten Hohlwelle *B* (Fig. 12 Taf. 22) die hohlen Wellen *D* befestigt, welche durch die Kegelräder *e* in Umdrehung versetzt werden. An ihrem anderen Ende sind die Wellen durch die Arme *E* an den Querträgern *F* aufgehängt, welche wieder an der Welle *B* befestigt sind. Im Innern der hohlen Wellen *D*, die am Ende durch Klappen *g* verschlossen sind, liegen die Hohlrohre *I*; ferner tragen die Wellen *D* die hohlen Rührer *H*. Beim Betriebe des Apparates geht Wasser, Dampf oder ein anderes Kühl- oder Heizmittel durch das Rohr *a*, die Welle *B* und das Rohr *I* bis an die Enden *g*, dann in die Zwischenräume zwischen *D* und *I* und von da in die Rührer, um durch die hohlen Wellen *D* und *B* zurückzugehen und bei *f* abzufliefsen (vgl. 1881 239*289).

Auch *J. Hampel* in Dresden (* D. R. P. Zusatz Nr. 12320 vom 21. Februar 1880; vgl. 1879 232*139) hat seinen *Maisch- und Kühlapparat* verbessert. Das im Dämpfer gekochte Material wird durch Dampf von dem Rohr *u* (Fig. 13 bis 16 Taf. 22) aus in das Gehäuse *a* getrieben, wobei die Masse durch die Mühle *x*, *v* und *w* zerkleinert

wird. Die Abkühlung erfolgt durch das im Gehäuse a kreisende Wasser und durch den Luftsauger z. Das Mischrad k treibt die Massen über die Kühlflächen und mischt sie innig mit dem Malz. Jeder Flügel des Gehäuses a hat eine Scheidewand und ist mit demselben so verbunden, dafs das Wasser in jedem Flügel auf- und ab- und dieselben der Reihe nach durchläuft. Durch das Rohr d wird kaltes Wasser in das Gehäuse geleitet, welches durch den Hahn d_1 abfliefst. Die verzuckerte Maische wird durch den Hahn e abgelassen. Die Thermometer t zeigen die Wärme der Maische und des Kühlwassers an. Die Maischmühle besteht aus dem halbkugelförmigen Gehäuse x, der gelochten Platte w und dem Flügelmesser v, welches an der Welle i befestigt ist und von derselben mit bewegt wird.

Bei den für den Grofsbetrieb bestimmten Apparaten (Fig. 17 bis 20 Taf. 21) sind die Löcher der kreisförmigen Platte der Maischmühle verstellbar. Die Nabe der beweglichen Platte w_1 ist mit dem Hebel h und der Zugstange p verbunden, mittels welcher diese Platte gegen die feststehende Platte w verschiebbar ist.

O. Hentschel in Grimma (* D. R. P. Nr. 12363 vom 13. Juni 1880) construirte den in Fig. 21 Taf. 22 skizzirten *Vacuumapparat zum Heben der Malzmilch*. In dem über dem Maischbottich angebrachten Gefäfs A wird durch Einlassen von Dampf bei f, wobei die Luft durch das Röhrchen g entweicht, ein leerer Raum erzeugt, so dafs die Malzmilch durch ein Rohr b angesaugt wird. Mittels des Hahnes c kann man nun beliebige Mengen der Malzmilch, deren Stand durch Schwimmer d und Zeiger e markirt wird, in den Maischapparat ablassen.

Ueber Anlafs zu Explosionen von Petroleum und anderen brennbaren Flüssigkeiten; von Professor Dr. Rud. Weber in Berlin.

Bei der Verarbeitung des amerikanischen Rohöles zu Leuchtpetroleum werden grofse Mengen eines leichtflüchtigen Nebenproductes — Rohnaphta genannt — gewonnen, woraus für das praktische Leben sehr wichtige Stoffe, insbesondere das als Reinigungs- auch als Beleuchtungsmittel vielfach jetzt benutzte Benzin, das zur Gasbereitung dienende Gasolin und das sogen. Putzöl, ein Material zur Säuberung mit Fett behafteter Maschinentheile, hergestellt werden. Der Verbrauch dieser Artikel hat gegenwärtig einen sehr grofsen Umfang angenommen; tausende von Centner des Rohmaterials, ganze Schiffsladungen, werden und zwar namentlich über die Weserhäfen eingeführt und ein schwunghafter Industriebetrieb hat im Inlande sich entfaltet.

Diese Stoffe sind leicht verdampfbar und ihre entzündlichen Dünste erzeugen, wie es ja bei solchen verbrennlichen Stoffen allgemein der Fall ist, wenn sie in gewissen Verhältnissen mit Luft gemischt sind, Gemenge, welche mit gröfserer oder geringerer Heftigkeit abbrennen. Bei der vielseitigen, umfangreichen Verwendung jener Stoffe haben mehrfach Unglücksfälle sich ereignet. Zu den folgenschwersten dieser Art gehört die unlängst in den Akademischen Bierhallen zu Berlin stattgefundene Katastrophe, wobei 5 Personen, darunter 4 Mannschaften von der Feuerwehr, getödtet, überdies noch 7 Personen mehr oder weniger verletzt worden sind. Dieser so schwere Unglücksfall entstand in Folge der Entzündung gröfserer Mengen zur Gascarborirung bestimmten Gasolins. Bei ähnlichen Gelegenheiten ereigneten sich Unglücksfälle zu Halle, Halberstadt und an anderen Orten. Diese Ereignisse haben Befürchtungen hinsichtlich der Gefährlichkeit jener Stoffe und zwar nicht ohne Unrecht wachgerufen, wobei nun auch Uebertreibungen des Gefahrzustandes nicht ausgeblieben sind.

Auch das gewöhnliche Leuchtpetroleum wird, und zwar jetzt mehr wie früher, als ein zu Besorgnissen Anlafs gebendes Material angesehen; man behauptet, es würden von Amerika zur Zeit schlechtere, leichter verdampfbare Oele eingeführt und in Folge dessen habe die Anzahl der Lampenexplosionen wesentlich sich vermehrt.

Bei der grofsen Bedeutung dieser so allgemein gebrauchten Artikel dürfte jede, auch noch so geringfügig erscheinende, zur Darlegung ihres Verhaltens, ihres Gefahrzustandes angethane Thatsache nicht ohne Interesse sein. Das Ergebnifs einer sowohl auf die leichter, als auf die schwerer flüchtigen Petroleumdestillate sich beziehende Untersuchung, bei deren Ausführung ich mich der anregenden Mitwirkung des Hrn. *R. Vette* (Firma *August Korff* in Bremen) und zwar in dem Umfange zu erfreuen hatte, dafs dieselbe als eine gemeinschaftlich ausgeführte zu betrachten ist, wird in Folgendem dargelegt.

Verhalten der leichtflüchtigen Petroleumdestillate.

Das bei der Rectification des Rohöles erhaltene erste, die flüchtigsten der condensirbaren Bestandtheile einschliefsende, Product führt den Namen Rohnaphta. Dasselbe ist meistens farblos, oft wasserklar und hat einen unangenehmen Geruch, von Nebenbestandtheilen des Rohöles herrührend, welche bei der weiteren Verarbeitung ausgeschieden werden. Das Rohöl gibt nun 10 bis 15 Proc. Rohnaphta und bei der jetzt in Amerika stattfindenden Tagesproduction von 72 000 Barrels, d. s. etwa 200 000 Ctr., kann täglich die ungeheuere Menge von gegen 20 000 Ctr. dieses Productes gewonnen werden. Aus der Rohnaphta werden durch fractionirte Destillation die ihrer Flüchtigkeit nach sich folgenden Fabrikate: Gasolin, Benzin, Ligroin und Putzöl erzeugt. Die zu Beleuchtungszwecken mannigfach und umfangreich

angewendeten Fabrikate dieser Art haben nun die Eigenschaft, dafs sie wenig Rauch entwickeln und schon ohne Mitwirkung von Zuggläsern mit sehr intensiv leuchtender Flamme verbrennen, — ein Verhalten, welches bekanntlich einerseits in ihrem geringeren Gehalte an Kohlenstoff und andererseits in der leichteren Entzündbarkeit derselben gegenüber den schweren Oelen beruht. Diese Eigenschaften begründen die vielfachen Bestrebungen, jenen Oelen als Beleuchtungsmaterial allgemein Eingang zu verschaffen.

Was die Einrichtung der in Anwendung kommenden Lampen betrifft, so ist die einfachste derselben die sehr bekannte Schwammlampe, bestehend nur aus einem das von Schwamm aufgesaugte Oel enthaltenden Behälter und einer kleinen, runden Dochthülse. Sie soll den Wachsstock, die einfache Kerze ersetzen und ist in manchen Gegenden, so im Elsafs, sehr verbreitet. Das zum Speisen derselben erforderliche Oel (Ligroin) wird in Partien von Waggonladungen über Bremen dahin verfrachtet.

Verbreitet sind auch die mit einem höher gelegenen Behälter versehenen Lampen, aus dem feine Oelstrahlen und zwar entweder gegen ebene oder gegen rund gestaltete Metallkörper strömen, wodurch sich dann flache oder büschelförmige Flammen entwickeln. Erstere Lampen dienen vielfach zur Beleuchtung von Werkstatträumen, auch zur Strafsenbeleuchtung, denn sie geben ein sehr intensives Licht. In Norddeutschland wird die Strafsenbeleuchtung kleinerer Ortschaften häufig durch solche Lampen bewirkt. Die Lampen mit rund gestalteten Flammenkörpern führen den Namen Sturmlampen, weil sie selbst starken Windströmungen widerstehen, und sie eignen sich um deswillen zu Arbeiten im Freien, so z. B. zu Erdarbeiten. (Eine grofse Zahl verschiedener Lampenformen dieser Art, selbst sehr elegant ausgestattete, sind in den Preislisten der New-Yorker Firmen: *Standard Gasolin Lamp and Stove Works, Globe Gas Light Company* dargestellt.) Um den umfangreichen Verbrauch solcher auch für Zwecke der Gasindustrie dienenden Oele zu charakterisiren, sei bemerkt, dafs zur Zeit die Stadt New-York davon im Jahre etwa $^1/_2$ Million Barrels benöthigt. Auch zum Speisen von Heizlampen dienen solche Oele und sehr compendiöse Löthapparate sind unter deren Benutzung construirt worden. Es brennen diese Oele mit prachtvoll weifsem Lichte auf mit gewöhnlichen Petroleum-Rundbrennern versehenen Lampen, vorausgesetzt, dafs die zu solchen Versuchen verwendeten Brenner sowohl an der Dochtschraube, wie auch an anderen Stellen derart gedichtet sind, dafs ein die Flamme störendes Heraustreten von Dämpfen vermieden ist.

Ein sehr grofser Uebelstand ist nun die Flüchtigkeit und die durch ihre leichte Verdampfbarkeit bedingte gröfsere Gefährlichkeit solcher Oele. Man hat vorgegeben, völlig ungefährliche Leuchtöle dieser Art herstellen zu können, und schon vor mehr als 10 Jahren ging von

Amerika das Gerücht von unexplosiven Naphtaarten aus, welche nach verschiedenen Verfahren [1] bereitet sein sollten. Solchen Bestrebungen stehen nicht bessere Erfolge als etwa die der Lösung des Problems der Aufhebung der Schwere eines Körpers in Aussicht. Die angewendeten Mittel, zu denen Alkohol, Salz, selbst Zwiebeln und Cyankalium gehören, können diesen Effect nicht erfüllen. Unter fremdartig klingenden Namen hat man sogen. Sicherheitsöle in den Handel gebracht und dem solchen Angaben Glauben schenkenden Publicum gewifs vielfach Gefahren bereitet.

Vom Schleier des Geheimnisses umhüllt, ein Nachhall jenes in Amerika längst verklungenen Vorfalles, tauchte kürzlich im Inlande die Nachricht von einem neuen Beleuchtungsmateriale, Naphta-Aether genannt, auf, welches keine Explosionsgefahr [2] haben sollte. Um die Ungefährlichkeit solcher flüchtigen Oele zu beweisen, zeigt man dem Publicum etwa folgende Versuche: Man schraubt das Dochtrohr von einer Lampe ab, zeigt, wie die Oeldämpfe ohne Explosion im Behälter brennen, gieſst brennendes Oel auf dem Fufsboden aus, woselbst es dann, ohne ihn zu beschädigen, abbrennt. Ferner zeigt man das Niederbrennen solcher Dünste in gröfseren, das Oel einschliefsenden Behältern, befeuchtet auch weifse Zeuge damit und verweist auf das gefahrlose, diese Stoffe bei geschickter Behandlung nicht beschädigende Abbrennen. Befeuchtet man nämlich Zeugstoffe in einfacher Lage mit Benzin, so findet beim Abbrennen in Folge der Kühlung keine Beschädigung statt, während bei Stoffen in mehrfachen Lagen der kühlende Luftstrom von unten abgehalten wird und in Folge dessen eine Ankohlung leicht erfolgt.

Alle diese den Laien bestechenden Versuche lassen sich nun sowohl mit leichtflüchtigem Petroleumöl (Gasolin, Benzin), als auch mit anderen brennbaren flüchtigen Flüssigkeiten — z. B. mit Aether — ausführen, liefern aber naturgemäfs keinen Beweis für die behauptete Ungefährlichkeit.

Der durch solche Oele möglicherweise bedingte Gefahrzustand hängt bekanntermafsen von dem Mischungsverhältnisse des Dampfes und der Luft ab. Die Kenntnifs der Einzelheiten dieser Umstände hat für die praktische Handhabung dieser wichtigen Stoffe eine grofse Bedeutung und die Erforschung jener Einzelheiten war Gegenstand dieser Untersuchung.

Um nun die näheren Bedingungen dieses Zustandes zu ermitteln, wurden Gemische aus atmosphärischer Luft und Dämpfen sorgfältig gereinigten Gasolins in der Weise hergestellt, dafs in weithalsige Pulvergläser von 350cc Inhalt jene Flüssigkeit mittels einer Pipette

[1] Vgl. *Wagner's Jahresbericht*, 1872 S. 841.

[2] *Verhandlungen der Polytechnischen Gesellschaft in Berlin* vom 7. October 1880. (*Schwartz* über v. Kordig's Naphta-Aether.)

in bestimmter Menge gebracht, die Gläser rasch verschlossen wurden, wozu zum Uebergange eines elektrischen Funkens entweder mit Drähten versehene, oder durchbohrte Korke, deren Oeffnung für die demnächstige Einführung einer Zündflamme bestimmt war, dienten. Die Gläser blieben etwa 20 Minuten bis zur Prüfung ihres Inhaltes in einer bestimmten Temperatur stehen und wurden inzwischen öfter geschwenkt.

Dabei ergab sich nun, dafs das mittels 3 Tropfen Gasolin hergestellte Dampfgemisch den Charakter eines stark explosiven Gemenges an sich trug; denn bei Einführung der Zündflamme drang aus der kleinen Oeffnung im Korke eine sehr kräftige, stark zischende, bläuliche Flamme heraus und der elektrische Funke erregte eine äufserst kräftige Detonation, indem die Korke weithin abgeschleudert und selbst kreuzweis darüber angelegte starke Bindfäden zerrissen wurden. Bei dieser Menge des Gasolins lag das Maximum des Effectes. — Wurden nun in jenen Gläsern 6 Tropfen Gasolin verdunstet, so zeigte das Luft-Dampfgemisch keine Detonationskraft; der elektrische Funke erregte keine Explosion und die Zündflamme lockte nur eine kurze, leuchtende, aus jener Oeffnung ohne Geräusch heraustretende Flamme hervor. So ändert denn der immerhin mäfsige Ueberschufs jener Substanz vollständig den Charakter der Verbrennungserscheinung, er hebt bereits die Explosionsfähigkeit auf. — Dies ist die einfache Erklärung der Experimente, womit man dem Publicum die gänzliche Ungefährlichkeit solcher Oele glaubwürdig zu machen sich bestrebt.

Obschon es eine sehr bekannte Thatsache ist, dafs Ueberschüsse an brennbaren Gasen die Entzündbarkeit Sauerstoff enthaltender Gemische beeinträchtigen, sogar unter Umständen sie aufheben, erschien es doch, namentlich wegen des Versagens der Reaction bei dem hier obwaltenden mäfsigen Ueberschusse des brennbaren Dampfes, von Interesse, den statthabenden Vorgang in beiden Fällen näher zu prüfen. Bevor wir auf die Versuche selbst eingehen, sei hinsichtlich der Natur jener flüchtigen Oele und des Verbrennungsvorganges Folgendes bemerkt.

Die aus der Rohnaphta durch Destillation gewonnenen, mit Schwefelsäure gereinigten flüchtigen Oele (Benzin und Gasolin) bestehen hauptsächlich aus Kohlenwasserstoffen von der Formel C_nH_{2n+2}. In den flüchtigsten Producten (Gasolin) sind vorwiegend die Glieder C_5H_{12} (Siedepunkt 30°) und C_6H_{14} (Siedepunkt 69°) vertreten. Ihre Zusammensetzung beträgt rund 83,5 Proc. Kohlenstoff, 16,5 Proc. Wasserstoff. Nun beziffert sich die Menge des in jenen Gläsern von 350cc Inhalt enthaltenen Sauerstoffes auf etwa 70cc, dem Gewicht nach (bei mittlerer Temperatur) auf 0g,090. Letztere Sauerstoffmenge ist ausreichend, um 0g,025 Gasolin zu Wasser und Kohlensäure zu verbrennen. Nach angestellten Versuchen wiegen 100 Tropfen Gasolin (bei Benutzung jener Pipette) 0g,952; demnach entsprechen diese 3 Tropfen nahezu jener

Menge von 0g,025. Bei Anwendung einer gröfseren Menge Gasolins kann nur eine unvollständigere Verbrennung statthaben und es ist die schwächere Reaction — wie die Gasanalyse ergeben — auf die Bildung gröfserer Mengen von Kohlenoxydgas zurückzuführen, bei dessen Entstehung bekanntlich eine wesentlich geringere Wärmeentwicklung stattfindet.

Die rasche Abnahme der Detonationsfähigkeit des Dampfgemisches erhellt aus folgender Zusammenstellung:

1 Tropfen Gasolin . . .	nicht entzündbar,
2 „	eine schwache Flamme,
3 „	heftige Reaction,
4 „	schwächere Reaction,
5 „	wesentlich schwächere Reaction,
6 auch 7 Tropfen . . .	ruhig heraustretende Flamme.

In den beiden letzten Fällen liefs nach dem Abnehmen des grofsen Korkes das Dampfgemisch sich noch entzünden und brannte bei Luftzutritt im Glase ruhig ab.

Um die Natur der Verbrennungsgase zu ermitteln, wurde das mit wechselnden Mengen von Gasolin (in jenen Gläsern) erzeugte Gemisch elektrisch entzündet und unter Anwendung der Seeger'schen Bürette und den bekannten Absorptionsflüssigkeiten nun der Gehalt an Kohlensäure, an Kohlenoxyd und an restirendem Sauerstoff bestimmt. Es ergab sich hieraus Folgendes. Es enthält das Verbrennungsgas, gebildet aus:

3 Tropfen = 0g,025 Gasolin und 350cc Luft:	
Kohlensäure . . .	6,2 Vol.-Proc.
Kohlenoxyd . . .	6,2
Freien Sauerstoff . .	4,5
4 Tropfen desgleichen:	
Kohlensäure . . .	2,5
Kohlenoxyd	9,2
Freien Sauerstoff . .	6,9
5 Tropfen desgleichen:	
Kohlensäure . . .	0,2
Kohlenoxyd	2,3
Freien Sauerstoff . .	17,2

Bei letzterem Versuch hatte der Funken nur in seiner nächsten Nähe die Zündung bewirkt und es konnte der Rest des Gasgemisches noch entflammt werden. Auch bei den zwei ersten Fällen waren noch unverbrannte Oeldämpfe vorhanden. Die Abschwächung geht, wie jene Zahlen erweisen, mit der Zunahme des Kohlenoxydes, mit dem Betrage des Sauerstoffrestes Hand in Hand.

Bei diesem Verlaufe spielt die schwierige Entzündlichkeit der Dämpfe jener Kohlenwasserstoffe eine sehr wichtige Rolle. Ihre Entflammung findet nämlich erst bei intensiver Rothglut statt und daher überträgt sich verhältnifsmäfsig schwierig die Verbrennung von Theil zu Theil. Schon der Umstand, dafs bei der Einführung eines stark

glühenden Platinstabes in jenes explosive Gasgemisch dasselbe nicht entzündet wird, bekundet diese Thatsache.

Diesen schwer entflammbaren Gasolindämpfen gegenüber können nun leichter verbrennbare Dünste in einem ungleich gröfseren Ueberschusse in solchen Luftgemischen vorhanden sein; wesentlich bedeutendere Mengen machen erst diesen Einfluſs geltend. Es zeigt dies folgende mittels Schwefelkohlenstoff, dessen Dünste schon ein heifser Glasstab entzündet, unter Anwendung jener Gläser von 350cc Inhalt ausgeführte Versuchsreihe. Sie ergab bei:

1	Tropfen . .	keine Wirkung,
2	„ . .	schwache Reaction,
4	„ . .	sehr heftige Reaction,
5	„ . .	etwas schwächer (etwas Schwefel scheidet dabei sich aus),
10	„ . .	noch immer heftig,
15	„ . .	noch immer herauszuckende Flamme,
20	„ . .	desgleichen,
30	„ . .	leise heraustretende Flamme,
40	„ . .	matte Entzündung im Innern.

100 Tropfen Schwefelkohlenstoff wogen 1g,870.

Bei 4 Tropfen, wo das Maximum der Reaction liegt, genügt der Sauerstoff, um die Verbrennung vollständig zu bewirken; bei gröfserer Menge beginnt die immer mehr sich steigernde Ausscheidung von Schwefel. — Während nun bei dem schwer entzündbaren Gasolindampfe die doppelte Menge der das Maximum der Wirkung bedingenden Menge die Explosionsfähigkeit ganz aufhebt, erfolgt dies bei dem leicht entzündbaren Schwefelkohlenstoff erst bei der 10fachen Menge von Substanz, welche den Maximaleffect ergibt.

Einen gleichfalls sehr hohen Entzündungspunkt haben die Dämpfe des Benzols und folgende Versuche zeigen deutlich, wie selbst geringe Ueberschüsse desselben die Explosionsfähigkeit vollständig aufheben:

Es ergaben	2 Tropfen . .	heftige Reaction,
	3 „ . .	schwächere Reaction,
	4 „ . .	verpufft nicht mehr.

100 Tropfen Benzol wogen 1g,630.

Von bedeutender praktischer Wichtigkeit ist das Verhalten des Aethers, dessen leichte Explosionsfähigkeit sprüchwörtlich geworden ist. Um sein Verhalten zu charakterisiren, sei bemerkt, dafs bei Anwendung obiger Flaschen und obiger Pipette 4 Tropfen ein heftig explodirendes Gasgemisch erzeugten, während 8 Tropfen ein Gasgemisch gaben, welches ohne jede Explosion am Rande der geöffneten Flasche mit schwacher Flamme abbrannte. 100 Tropfen Aether wogen 1g,040.

Da nun der Aether bei freier Oberfläche in den Aufbewahrungsgefäfsen in den darüber befindlichen Luftraum noch mehr, als letzterem Verhältnisse entsprechend, Dampf emanirt, so ist jener Luftraum in den mit Aether zum Theil gefüllten Gefäfsen mit Dämpfen übersättigt und brennt bei Annäherung einer Flamme ruhig nieder. Explosions-

gefährlich sind dagegen die bei gleichem Luftgehalte den obigen Verhältnissen entsprechende, geringere Mengen von Aether enthaltenden Dunstgemische, wie solche sich auch beim Verdampfen von Aether in freien Räumen bilden können.

Der Alkohol, dessen Dunstgebilde gleichfalls gefahrbringend werden können, zeigt folgendes Verhalten.

Bei Anwendung der Gläser von 350cc Inhalt ergaben:

1	Tropfen	. . einen Schein um die Zündflamme,
2	„	. . leise Entflammung,
3	„	. . stärkere Reaction,
4	„	. . heftige Reaction,
5	„	. . sehr scharfe Reaction,
6	„	. . desgleichen,
7	„	. . deutlich schwächere Entflammung,
8—9	„	. . beginnende Uebersättigung.

Bei 5 bis 6 Tropfen liegt das Maximum des Effectes. 100 Tropfen von absolutem Alkohol wogen 1g,235.

Wegen der geringeren Flüchtigkeit des Alkohols war, um die Verdampfung zu vervollständigen, eine gelinde Erwärmung der Gläser nöthig.

Die geringere Verdampfbarkeit bedingt nun auch, dafs, während bei Aether und Benzin die Luftsphäre über der Flüssigkeit in Folge der Uebersättigung mit Dämpfen bei gewöhnlicher Temperatur unexplosiv ist, dieser Zustand bei dem schwerer flüchtigen Alkohol erst bei höherer als der gewöhnlichen Lufttemperatur eintritt. Der Reactionseffect der über Alkohol befindlichen Luftsphäre ist von der Temperatur abhängig, welche die Menge des gebildeten Alkoholdampfes bedingt. Um dieses Verhalten näher zu prüfen, wurde in obige Gläser eine genügende Menge Alkohol gegossen; dieselben wurden dicht verkorkt, während 15 bis 20 Minuten im Wasserbade von verschiedener Temperatur erwärmt, und die Luftsphäre dann mittels einer Zündflamme geprüft. Es trat ein:

Bei	15 bis 20°	. . Entflammung,
„	25	. . heftige Reaction,
„	30	. . sehr heftige Reaction,
„	35	. . wesentlich geringere Reaction,
„	40 bis 45	. . Uebersättigung.

Bei etwa 30° haben also diese Dampfsphären das Maximum ihrer Explosionswirkung, welche sowohl bei höherer Temperatur in Folge der Uebersättigung, als bei niederer wegen zu geringer Dampfmenge sich schnell abmindert.

Gemische von obigen Kohlenwasserstoffen mit Alkohol, Aether verhalten sich wie die Gemengtheile.

Beiläufig sei bemerkt, dafs, wie allgemein bekannt, in Gasgemischen, welche Wasserstoff enthalten, ein Ueberschufs des letzteren die Explosionswirkung abmindert, schliefslich auch aufhebt, dafs dieselbe aber noch bei dem mehr als 10fachen des erforderlichen

Betrages vorhanden ist[3], während von den obigen Kohlenwasserstoffen und den zuletzt beschriebenen Körpern die doppelte Menge die Entzündbarkeit (durch elektrischen Funken oder durch eine Flamme) aufhebt.

Das geschilderte Verhalten hat für die Handhabung und den Verkehr mit den leicht verdampfbaren Körpern, wie Benzin u. s. w., Bedeutung. Dampfsphären, wie sie sich nämlich in theilweise gefüllten Behältern entwickeln, sind wegen des vorhandenen Dampfüberschusses nicht explosionsfähig und ohne Gefahr wird das vielfach gebräuchliche Verlöthen der Benzinbehälter vollführt. Dagegen können scheinbar leere Behälter grofse Gefahren bringen. Ein schwerer Unglücksfall ereignete sich kürzlich, als man versuchte, einen Leck in einem eisernen, zum Transporte von Benzin benutzten Fasse durch Loth zu schliefsen. Das Fafs explodirte in Folge eines kleinen Dampfrestes jenes Oeles.

Sehr gefahrvoll ist es, Räume, worin auch nur geringe Mengen von Benzin verdampft sind, mit Licht zu betreten, weil die wenig Benzin enthaltenden Dampfgemische gerade explosionsfähig sein können, wogegen reichlichere Mengen verdampften Gasolins oder Benzins zwar mächtige, verheerende Flammen, aber geringere Explosionswirkungen hervorrufen. — Bei den Gasolin-Luftgas-Apparaten ist anzurathen, dem Dampfbildungsraume möglichst kleine Abmessungen zu geben und darauf zu halten, dafs der Gasolinvorrath darin nicht ausgeht.

(Schlufs folgt.)

Hüttenrauchschaden in den Waldungen des Oberharzes; von Reufs, Oberförster in Goslar.

(Schlufs des Berichtes von Seite 204 dieses Bandes.)

Vergleichen wir diese Versuche mit den Resultaten des Versuchsbeetes in meinem Forstgarten, so ergibt sich: Die Eiche beidemal gut, die Eschen beidemal schlecht, die Ahorn beidemal schlecht, die Buche im Forstgarten mittelmäfsig, im Freien sehr schlecht, die Fichte im Forstgarten gut, im Freien schlecht, die Kiefer beidemal gut, aber ohne Aussicht auf Erfolg im Freien.

Ziehen wir hierbei noch die bisherigen Erfahrungen über die Widerstandsfähigkeit der einzelnen Holzarten in Betracht, so scheint es auf den ersten Blick, als wenn vollständige Regellosigkeit und Zufall im Gedeihen und Absterben der Holzarten herrsche. Ein tieferes

[3] Vgl. *Bunsen: Gasometrische Methoden*, 2. Auflage S. 81.

Eingehen auf dieses scheinbar widersprechende Verhalten der einzelnen Holzarten gibt uns indessen überraschende, wenn auch sehr nahe liegende Erklärungen: Die Versuchskulturen haben mit zweierlei Widerwärtigkeiten zu kämpfen, einmal mit dem Hüttenrauche, ein andermal mit der Bodenverarmung. Dafs eine solche Bodenverarmung auf den Hüttenrauchsblöfsen eingetreten sein wird, ist sicher. Ob diese indessen lediglich durch lange Freilage oder vielleicht auch durch Mitwirkung der schwefligen Säure u. dgl. oder durch die verhinderte Humusbildung, deren ich zu Anfang Erwähnung that, bewirkt ist, bleibe vorläufig unerörtert. In meinem Forstgarten hat die Versuchskultur lediglich mit der Bodenarmuth zu thun gehabt. Die genügsame Kiefer, die Fichte und auch die Eiche, welche sich in geringere Bodenverhältnisse zu schicken verstehen, sind gediehen. Die anspruchsvolle Esche ist gänzlich todt, Ahorn und Buche sind kümmerlich. Im Freien haben nun aber die Versuchskulturen nicht nur mit der Bodenverarmung, sondern auch noch mit dem Hüttenrauche zu kämpfen; daher überall die schlechten Resultate. Die Holzarten, welche dem Rauche am besten widerstehen, wie Esche und Ahorn, sterben in Folge der Bodenarmuth, welche gleichzeitig auch ihre Widerstandsfähigkeit schwächt. Die Holzarten, welche mit dem minder guten Boden wohl vorlieb nehmen würden, — als Nadelhölzer, Birken, auch wohl Buchen — haben wieder wenig Widerstandsfähigkeit gegen den Rauch. Allein die Eiche vereinigt die beiden Eigenschaften, welche sie befähigen, zur herrschenden Holzart in Hüttenrauchsgegenden zu werden.

Wenn ich nun zur Erörterung der Frage übergehe, wie dem Schaden forstlicherseits abzuhelfen sein möchte, so erwarte man nicht, dafs ich Mittel und Wege dazu angeben kann. Ich mufs mich lediglich darauf beschränken, die Mafsregeln und deren Resultate aufzuzählen, welche man forstlicherseits ergriffen hat, um sich seiner Haut zu wehren. Ich mufs bei dieser Gelegenheit noch einige andere Hütten in die Besprechung hineinziehen.

Bei Juliushütte ist am Todtberge ein etwa 20^{m} breiter Rand 80jähriger Fichten stehen geblieben, hinter dessen Schutz dann 1875 kultivirt ist. Die Kultur steht 1878 gut, zeigt aber schon überaus deutliche Spuren von Rauchverletzungen. 1880 ist bereits ein grofser Theil der Pflanzen getödtet und läfst das Aussehen der Kultur mit Sicherheit eine noch stärkere Schädigung erwarten, sobald die Fichten dem Grase mehr entwachsen sind. Bei Lautenthal am Bielstein hat man, wie schon kurz erwähnt, Flechtzäune in 3^{m} Entfernung vor 10 Jahren angelegt, um ein Abschwemmen des frei gelegten Bodens zu verhüten. Der Erfolg ist ein guter und kann diese Mafsregel in ähnlichen Fällen als bewährt empfohlen werden. Bei Clausthaler Silberhütte hat man vielfach Schutzmäntel stehen lassen, so am Eichelnberge gegenüber dem Silbernenaal in einer Breite von über 100^{m}; dahinter hat man mit Erfolg kultivirt. Die Kultur ist jetzt angehende 20jährige Dickung, zeigt aber überall deutliche, schwache bis mäfsige Rauchbeschädigung.

Ich mufs hier gleich noch Einiges über Schutzmäntel hinzufügen: Am Einertsberge liegt nördlich der Hütte auf dem sanft nach Südwest geneigten

Plateau des Berges zunächst Baumort und Dickung; dahinter schliefst sich ein Stangenort an, hinter welchem in grofser Ausdehnung sich eine Dickung befindet. Diese Dickung ist durch die erwähnten vorliegenden Bestände in einer Ausdehnung von 1500m gegen den Hüttenrauch geschützt; trotzdem zeigt sie in ihrem Innern in der Richtung des Südwestwindes überall deutliche mäfsige Beschädigungen. Wenn man hier 2000m durch Bestände hindurch gröfstentheils mäfsige Beschädigungen, also trockene Zweigspitzen und Gipfel verfolgen kann, so wird man berechtigt sein, einige Zweifel in die Wirksamkeit der Schutzmäntel zu setzen. Für wirksame Anlegung von Schutzmänteln ist auch offenbar unser Terrain sehr ungünstig. Soweit dieses den Schutz nicht selbst gibt, werden Fichten-Schutzmäntel schwerlich im Stande sein, dahinter liegende Bestände wirksam zu schützen.

Am Dietrichsberge bei Altenau liegt in der Windrichtung ein alter Bestand; dahinter liegt eine etwa 15jährige zum Theil sich schliefsende Kultur, die überall mäfsige Beschädigung zeigt. Kurz, wo wir auch suchen werden, wo das Terrain sich nicht selbst geschützt hat, die Schutzmäntel haben ausreichendes nicht gethan. Immerhin kann man zugeben, dafs, wenn auch vollkommener Schutz durch einen vorliegenden Bestand nicht gewährt werden kann, die Intensität des Schadens doch mehr oder weniger durch denselben abgeschwächt wird. Vielleicht würden Laubholzschutzmäntel, welche sich vermöge ihrer gröfseren Resistenz geschlossener halten können, mehr nutzen. Aber wo soll man sie gleich hernehmen? Wollen wir sie erziehen, so gehören, abgesehen von anderen günstigen Umständen, wenigstens 30 bis 40 Jahre dazu, und sollte es wirklich gelingen, einen wirksamen Schutzmantel in dieser Zeit angebaut zu haben, wir würden, wenn der Schaden ferner so um sich greift, hinter dem Schutzmantel nichts mehr zu schützen haben.

In Andreasberg hat man von einem 50jährigen Stangenort einen etwa 20m breiten Strich trockener Stämme stehen lassen. Zwar scheint bei der hier günstigen Terrainbildung dieser Schutzmantel nicht ganz erfolglos gewesen zu sein; doch wird man in Rücksicht auf Käferschaden und auf die kurze Dauer dieser Art Mäntel kaum in grofser Ausdehnung von ihnen Gebrauch machen können. Verschiedentlich hat man lückige Bestände unterbaut. Zwar zeichnen sich überall diese Kulturen vor andern aus; doch ist bei Beurtheilung dieses Erfolges nicht zu übersehen, dafs in lückigen Beständen, wo also noch nicht alle älteren Bäume getödtet sind, die Verhältnisse sehr viel günstiger liegen als auf Rauchblöfsen. Am Einertsberge wurden in einem lückigen Bestande von derselben Stelle die Nadeln eines alten Baumes und einer darunter stehenden, etwa 0m,5 hohen Anflugsfichte auf Schwefelsäure untersucht, wobei sich ergeben hat, dafs der alte Baum 0,53, der Anflug 0,67 Proc. Schwefelsäure der Trockensubstanz enthält. Wenn nun auch aus diesem einen Fall Schlüsse von irgend welcher Bedeutung nicht gezogen werden können, so zeigt er doch, dafs der Schutz, welchen Schirmbestände unterstehenden Kulturen geben, noch sehr fraglicher Natur ist.

Gelegentlich der Neuerrichtung der kgl. Hüttenrauchreviere hat man in sehr richtiger Weise die sämmtlichen beschädigten oder gefährdeten Bestände zu einem Block vereinigt und die Bewirthschaftung desselben vollständig unabhängig von dem übrigen Betriebe gemacht. Man hat innerhalb dieses Blockes, je nach dem Grade der Beschädigung und der Gefahr, die Bestände in Zonen eingetheilt und beabsichtigt, jeder Zone entsprechende Behandlung angedeihen zu lassen. Wenn auch durch diese wirthschaftliche Mafsregel ein Mittel gegen den Hüttenrauchschaden nicht gefunden ist, so gibt sie doch die Möglichkeit, sich mit dem Betriebe der Hüttenrauchsbestände ohne Störung für das Ganze den jeweiligen Verhältnissen anzupassen und diese vorläufig lediglich in Rücksicht auf eine erfolgreiche Wiederkultur

bezieh. Erhaltung der vorhandenen Bestände und der vorhandenen Bodenkraft zu bewirthschaften. Jedes Jahr, das wir einen Bestand länger am Leben hinhalten, jedes Jahr, das wir den Boden länger vor gänzlicher Verarmung schützen, ist Gewinn. Ueber kurz oder lang werden Mittel gefunden werden müssen und zwar von Seiten der Hütten, mit welchen den schädlichen Einwirkungen des Rauches Einhalt gethan werden kann.

Ein Mittel, wirksam in seinen Erfolgen, aber zumal bei jetziger Geschäftslage noch zu kostspielig, kennt man; es ist die Anlage von Schwefelsäurefabriken, welche die Röstdämpfe condensiren und die schweflige Säure zu Schwefelsäure verarbeiten. Man ist im Stande, 50 bis 60 Procent aller schwefligen Gase nebst grofsen Mengen Flugstaubes zurückzuhalten und zu verwerthen. Hierüber liegen hinreichende Erfahrungen aus Freiberg in Sachsen vor. Hier durch sehr erhebliche Entschädigungsummen für Hüttenrauchschaden gezwungen, war man schon seit langen Jahren darauf bedacht, durch zweckmäfsige Betriebsanlagen den Schaden zu vermindern, namentlich die schweflige Säure nach Möglichkeit zu Schwefelsäure zu verarbeiten und so ihr Entweichen zu verhindern. Durch fortgesetzte eifrige Studien und durch Anlage vieler Verbesserungen hat man diese Einrichtungen auf den bisher überhaupt erreichten Höhepunkt gebracht. *M. Freytag* sagt in seinem Gutachten über den Einflufs des Hüttenrauches in *Gottschalk's Jahrbuch für Berg - und Hüttenwesen*, 1873 S. 43, dafs er bei wiederholt eingehender Besichtigung der meisten Hüttenwerke Deutschlands und der Nachbarländer in keinem Orte etwas Aehnliches gefunden und dafs er insbesondere zur Beseitigung der schädlichen Bestandtheile des Hüttenrauches hier die zweckentsprechendsten Vorkehrungen getroffen habe. Wie anders die Anlagen hier! Von den hier in Frage kommenden drei Oberharzer Hütten haben zwei, die in Bezug auf Rauchproduction unbedeutendsten, in Altenau und Lautenthal, Schwefelsäurefabriken. Von der Altenauer Hütte sagt *Freytag* in seinem Gutachten (a. a. O. S. 13), dafs die schweflige Säure theils in die Luft gejagt, theils in kleinen Schwefelsäurekammern mit 20 000 Cubikfufs Inhalt in ganz primitiver Weise zu Schwefelsäure verarbeitet wird. Die Lautenthaler Fabrik mag wohl zweckmäfsiger eingerichtet sein; aber wie ich schon andeutete, ist die Schwefelsäureproduction der Geldopfer wegen fast ganz eingestellt.

Nicht uninteressant dürfte eine Berechnung der jährlich von den drei Hütten in die Luft geschickten Schwefligsäuremengen sein.

Clausthal hat i. J. 1878 verarbeitet 184 000 Ctr. Erze, welche einen Gehalt von etwa 18 bis 20 Proc. Schwefel haben. Durch Verhüttung werden davon frei 15 Proc., also für die Erzmenge von 184 000 Ctr. rund 28 000 Ctr. Schwefel, welche als 56 000 Ctr. schweflige Säure in die Luft gehen.

Altenau hat i. J. 1878 verhüttet 60 000 Ctr. mit 9000 Ctr. Schwefel, von welchem 1400 Ctr., also 2,7 Proc. der verhütteten Erzmenge, zu 4250 Ctr.

Schwefelsäure verarbeitet, 7600 Ctr. aber als 15 200 Ctr. schweflige Säure entwichen sind.

Lautenthal hat 58 000 Ctr. Erze mit 8700 Ctr. Schwefel verarbeitet, von welchem 2400 Ctr. = 4,1 Procent der Erzmenge in 7200 Ctr. Schwefelsäure umgesetzt und 6300 Ctr. als 12 600 Ctr. schweflige Säure frei werden.

In Folge ausgezeichneter Einrichtung der Schwefelsäureanlagen der Freiberger Hütten wurden dort bereits i. J. 1870 57 Procent der schwefligen Säure zu Schwefelsäure verarbeitet, während nur 43 Procent der schwefligen Säure entwichen. Durch ähnliche Anlagen würde man auf unseren Hütten auch 57 Procent der schwefligen Säure zurückhalten können, wodurch dieselben bei Clausthal von 56 000 auf 24 000, bei Altenau von 15 200 auf 7700, bei Lautenthal von 12 600 auf 7500, zusammen von 83 800 auf 39 200 Ctr. schweflige Säure vermindert werden könnten. Aber nicht nur die schweflige Säure, sondern auch die Flugstaubmenge würde bedeutend verringert werden. In Freiberg werden davon über 6 Procent der verarbeiteten Erze bei der Schwefelsäurefabrikation in den Kammern zurückgehalten, die ohne diese Einrichtung in die Luft getrieben würden. Wenn hieraus ein Schlufs auf unsere Hütten zulässig ist, und ich wüfste nicht, was dem entgegen stände, so würde dies eine zur Hauptsache aus arseniger Säure, Schwefelsäure, Blei- und Zinkoxyden bestehende Flugstaubmenge ausmachen: bei Clausthal von 10 000 Ctr., bei Lautenthal von 3500 Ctr. und bei Altenau von 3600 Ctr.

Ich sollte meinen, dafs das Zurückhalten einer solchen Menge schädlicher Stoffe die erwünschten Erfolge haben müsse, zumal die Erfahrungen in Sachsen ein aufserordentlich günstiges Zeugnifs dafür ablegen. Dies beweist nicht nur eine Aeufserung *Freytag*'s auf S. 43 des angezogenen Gutachtens vom J. 1873, nach welcher die Beschädigungen der Vegetation in den letzten Jahren in Folge verbesserter Condensationseinrichtungen aufserordentlich abgenommen haben, sondern auch vor allem die Abnahme der für Hüttenrauchschaden gezahlten Entschädigungsummen. Während im J. 1864 noch 18 599 Thlr. bezahlt wurden, vermindert sich in Folge der verbesserten und vervollkommneten Einrichtungen die Entschädigungsumme bis zum J. 1870 auf 1594 Thlr., während gleichzeitig die Schwefelsäurefabrikation von 4,5 auf 25,2 Procent der verhütteten Erzmenge stieg; also während sich die Schwefelsäurefabrikation von 1 auf 6 erhöhte, verminderte sich der Schaden von 12 auf 1. Solche Zahlen reden! Vorläufig kann allein die Anlage von Condensationsvorrichtungen uns helfen. (Vgl. *Freitag* 1873 208 235.)

Es bleibt mir noch die Frage zur Erwägung, ob die einstige Wiederbewaldung der durch Hüttenrauch verwüsteten Flächen möglich sein und etwaigen Falles in welcher Weise dieselbe zu bewirken sein wird.

Soweit die Bodendecke und das kulturbare Erdreich nicht bereits durch Regengüsse von den Blöfsen abgewaschen ist, wird meines Erachtens eine Wiederbewaldung allzu grofse Schwierigkeiten nicht finden. Die jetzt bewaldete Nachbarschaft alter Hüttenplätze im Granethale, im Innerstethale, auch bei Schulenberg im Weifswasserthal gibt uns in dieser Beziehung beruhigende Aufschlüsse. Auch zeigt der Kulturversuch im Forstgarten, dafs die Bewaldung des Hüttenrauchbodens voraussichtlich erfolgreich betrieben werden kann. Anders verhält es sich mit den ihrer Bodenkrume beraubten, völlig steril gewordenen Flächen. Solche Flächen, von denen auch

das letzte Restchen Erde abgespült ist, wieder zu bewalden, gehört, wenn nicht zu den Unmöglichkeiten, so doch zu den schwierigsten, meist erfolglos versuchten Aufgaben der Forstkultur. Hier weiter die Mafsregeln, welche zur Wiederkultur von dergleichen abgespülten Flächen anzuwenden sein möchten, zu besprechen, dürfte zu weit führen und mag nur noch erwähnt sein, dafs zur Wiederkultur der Hüttenrauchblöfsen in erster Linie die genügsamen Holzarten einen Platz finden werden.

Zum Schlusse eilend, gestatte ich mir, noch einmal kurz die bisherigen Resultate unserer Forschungen zu wiederholen:

1) Das Studium der Hüttenrauchschäden in Waldungen ist noch jung und kann als abgeschlossen nicht betrachtet werden.

2) Der Hüttenrauch schädigt vorzugsweise durch die schweflige Säure.

3) Alle Bäume vermögen eine gewisse Menge Schwefelsäure durch die Blätter aufzunehmen, wodurch sie in einen kränkelnden Zustand versetzt werden, der sich durch Absterben einzelner Blätter, Zweige oder vollständigen Tod äufsert.

4) Die chemische Analyse ist das geeignete Mittel, den Bezirk des Hüttenrauches festzustellen.

5) Der Schaden kann nur durch forstliche Bonitirung ermittelt werden.

6) Der Zuwachs des Baumes im Hüttenrauche ist ein unregelmäfsiger und schwankender.

7) Durch Hüttenrauch wird der Baum schon vor dem Tode am Zuwachs geschädigt.

8) Gesunde kräftige Bäume können dem Hüttenrauche länger widerstehen als kränkliche.

9) Die Laubhölzer, namentlich die Eiche, widerstehen dem Rauche besser als die Nadelhölzer.

10) Alle Holzarten, welche Ansprüche auf humosen, mineralisch kräftigen Boden machen, gedeihen im Hüttenrauchboden nicht.

11) Die einzige Holzart, deren Anbau in Hüttenrauchgegenden, namentlich in gefährdeten Lagen, Erfolg verspricht, scheint die Eiche zu sein.

12) Die Umwandlung der gefährdeten Nadelholzflächen in Laubholz scheint geboten zu sein.

13) Vom Hüttenrauch krank gewordene Bestände sind gegen Käferschaden nicht geschützt.

14) Zur Bewahrung der Bodendeckung und der Bodenkraft ist bei Holznutzungen mit gröfster Vorsicht zu verfahren und diese namentlich in der Nähe der Hütten lediglich auf Trocknifs zu beschränken.

15) Zur Vermeidung von Wirthschaftsstörungen sind alle Hüttenrauchsbestände zu einem selbstständigen Wirthschaftscomplexe zu vereinigen.

16) Durch Anlage von Schwefelsäurefabriken, durch welche die

Hüttendämpfe condensirt werden, kann der Schaden aufserordentlich verringert, ja auf ein Minimum zurückgeführt werden.

17) Hüttenrauchsblöfsen können nach Aufhören der Schädigung wieder in Kultur gebracht werden.

Neuerungen im Eisenhüttenwesen.

(Patentklasse 18. Fortsetzung des Berichtes S. 304 Bd. 240.)

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Westman's *Röstofen für Eisenerze* (Fig. 1 bis 4 Taf. 23), welcher in Schweden allgemein Anwendung findet, verwerthet als Brennmaterial die Gichtgase des Hochofens. Er hat einen $9^{m},5$ hohen Schacht, einen unteren Durchmesser von 3^{m} und eine Gicht von 1,5 bis 2^{m} Weite. 4 kleinere, seitlich angebrachte Essen *n* führen die Verbrennungsproducte ab und vereinigen sich in einer gewissen Höhe zu einem einzigen Schornsteine. Die Mitte der Gicht wird dadurch behufs Einstürzung der Beschickung frei gehalten. Das Begichten geschieht selbstthätig mittels eines Wagens *m*, welcher auf einer schiefen Ebene läuft und durch ein über eine Seilscheibe gelegtes Zugseil bewegt wird. Bei Ankunft des Wagens *m* auf der Gicht trifft derselbe auf einen Hebel *i* und öffnet dadurch den Gichtverschlufs. Die Beschickung entleert sich in den Schacht, der Gichtdeckel schliefst sich und der Wagen kehrt wieder zur Hüttensohle zurück. Die Bewegung des Seiles geschieht von der Welle der Gebläsemaschine aus durch eine geeignete Transmission.

Der Schacht hat zwei Hemden: Die innere Ausmauerung besteht aus feuerfestem Material; dann kommt gewöhnliches Mauerwerk und aufsen ein Blechmantel mit Verstärkungsringen. Die Ausziehöffnungen *b* liegen im untersten Theile des Ofens, dicht über dem Boden und dienen gleichzeitig zum Eintritt der Luft, so dafs letztere sich an den in den Ausziehöffnungen liegenden heifsen Erzen erhitzt, diese aber abkühlt. Die vom Hochofen entnommenen Gichtgase treten in ein rund um den Ofen gelegtes, auf einem Mauervorsprung ruhendes Rohr *c* und gelangen durch 16 Düsen *e* und die Oeffnungen *f* in das Ofeninnere, wo sie auf die Luft treffen und verbrannt werden. Ueber den Oeffnungen *f* liegen noch zwei Reihen Schürlöcher *h* und *i*, welche dazu dienen, das Schachtinnere zu beobachten, Versetzungen aufzuheben und, wenn nöthig, Luft einzulassen. Wie ersichtlich, ist der Theil über den Ausziehöffnungen durch einen Ring *g* mit Wasserrohr gekühlt.

Behufs Inbetriebsetzung des Ofens füllt man seinen unteren Theil und die Ausziehöffnungen mit Reisigbündeln und verstopft die über den Gasdüsen liegenden Oeffnungen mittels nach innen vorstehender

Holzklötze, damit das in die Gicht von einer Höhe von 8 bis 9^{m} herabgestürzte Erz nicht die unteren Kanten jener Oeffnungen und damit die innere Schachtausmauerung zerstöre. Nachdem der Ofen auf diese Weise bis über die Höhe der Gasdüsen mit Holz vollgestopft ist, füllt man ihn mit Erz, entzündet das Holz und läfst die Gichtgase hinzutreten.

Handelt es sich darum, einen nur zeitweise aufser Betrieb gesetzten Ofen wieder in Gang zu bringen, so läfst man das geröstete Erz im unteren Ofentheile bis zur Höhe der Gasdüsen stehen, füllt dann den Schacht mit Holz bis zu einer gewissen Höhe und begichtet hierauf mit rohem Erz. Man legt dadurch einfach das Feuer höher und kratzt je nach dem Fortgange der Röstung das schon geröstete Erz unten aus.

Die einzige Schwierigkeit beim Betriebe dieses Ofens liegt in der Regulirung der Temperatur, da dieselbe leicht so hoch steigen kann, dafs sich, besonders bei Verwendung von kieseligen Erzen, diese verschlaken. Aufserdem kommen — wie bei allen mit Hochofengasen geheizten hüttenmännischen Apparaten — Explosionen vor; man kann dieselben jedoch leicht durch Anbringung von Sicherheitsklappen in den Gasröhren und oberen Ofentheilen unschädlich machen. Würde man den ganzen Ofen höher legen und die Sohlen der Ausziehöffnungen nach unten geneigt herstellen, wie es z. B. bei den Oefen in Cleveland der Fall ist, so würde ein selbstthätiges Entleeren des Ofens stattfinden und der Arbeiter nur ein Oeffnen und Schliefsen der die Ausziehöffnungen versperrenden Thüre nöthig haben.

Ein solcher *Westman*'scher Ofen von obigen Dimensionen ist im Stande, 40^{t} Erz in 24 Stunden zu rösten. Die Kosten sind, da man keines besonderen Brennmaterials bedarf, gering. Er hat endlich den grofsen Vortheil, dafs das Vermengen der Brennmaterialasche mit den zu röstenden Erzen umgangen wird. Letztere Eigenschaft läfst ihn sogar da ökonomische Verwendung finden, wo man keine Hochofengase zur Verfügung hat und schlechtes billiges Brennmaterial in Generatoren vergasen mufs. (Nach dem *Génie civil*, 1881 Bd. 1 S. 145.)

Ueber die *Rettung eines beinahe vollständig eingefrorenen Hochofens* Büttgenbach'schen Systemes (mit frei stehendem Schacht und Gestell) auf der Neusser Hütte berichtet *Büttgenbach* selbst in einer Versammlung des Vereines deutscher Ingenieure (vgl. *Wochenschrift*, 1881 S. 23.)

Der Gestell- und Rastraum waren bis auf eine Höhe von 4^{m} über dem Bodenstein vollständig zugeblasen und mit einer kalten Masse gefüllt und war es unmöglich, Wind in den Ofen einzuführen. Dabei waren die Gestellwände bis auf 150 bis 200^{mm} Dicke weggebrannt, die Gebläseformen lagen 4^{m} über dem Bodenstein und hatten kein Feuer mehr, während der untere Theil des Gestelles von Rissen bis zu 10^{cm} Breite zerklüftet war.

Um den Ofen wieder in Gang zu setzen, wurden die Formen aus dem Ofen genommen, alle Oeffnungen zugestopft, die Gicht zugedeckt und der Ofen sich 4 Tage selbst überlassen. Gleichzeitig stellte man durch Anbohren des Schachtes über dem Tragringe fest, dafs ersterer nicht gelitten. Man entfernte nun allmählich die Gestellwände zwischen den einzelnen Formgewölben, kratzte die fast kalte Masse, soweit es zur Aufführung eines neuen Gestelles nothwendig war, aus und brach endlich den noch stehen gebliebenen mittleren Pfeiler, welcher die sich in der Mitte der Rast gebildet habende Decke trug, weg. Da letztere erkaltet war, trug sie die ganze im Ofen noch befindliche Beschickungssäule. Nachdem mit dem Fortschritt dieser Arbeiten das neue Gestell wieder fertig gebaut und über jedem Formloch ein Raum für eine Kühlform ausgespart worden, füllte man das Gestell mit 20^{t} Kokes und 2500^{k} glasiger saurer Schlacke, deckte die Gicht ab, füllte die um den Raum von etwa 4 Ladungen niedergesunkene Beschickungssäule bis zum Rande der Gicht auf und entzündete das auf dem Boden liegende Holz. Nach 12 Stunden hatte die Kokesfüllung unter Einwirkung von nur geringem Winddruck Feuer gefangen, die Formen wurden auf ihre normale Höhe gelegt und frisch geblasen. Nach 9 Stunden wurde die Schlacke abgelassen und 6 Stunden später ein regelrechter Eisenabstich erzielt.

Die ausgekratzten kalkigen Massen wogen 30^{t} und dauerte die ganze Operation 14 Tage. (Vgl. *Witherbee* 1881 239 468.)

Die *Anwendung von Hochofen- und Bessemerschlacken als Versatz in Bergwerken.* Die *Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1881 S. 67 bringt einen Aufsatz über einen Schlackenversatz auf Zeche Gräfin Laura, welche theils neben der Alvenslebener Hütte liegt, theils sich unter derselben erstreckt. Die hierbei verwendete Schlacke wird vom Hochofen in gufseiserne Wagen abgestochen und nach dem Erkalten die Kastenwände der letzteren abgehoben. Die Blöcke gelangen dann auf Abkühlungsbänke und werden zuletzt mit dem Fäustel zerschlagen. Die Schlacken von 6 Hochöfen, ihrer Beschaffenheit nach Singulo- bis Bisilicate und je nach dem Ofengang dicht, d. h. glasig oder steinig, in welchem Falle sie aufserordentlich fest sind oder porös, so dafs sie vollständig zerbröckeln, werden durch dicht neben der Hochofen- bezieh. Bessemeranlage liegende Duckel in die Grube gestürzt und durch Pferde- oder Bremsbergbetrieb an den Ort ihrer Verwendung gebracht.

Die Erfahrung im Betriebsjahr 1879/80 hat erwiesen, dafs die Holzkosten (Stempel u. dgl.) für 100^{k} Kohlen bei dem gewöhnlichen Abbaubetriebe 1,85 Pf., bei dem Betriebe mit Schlackenversatz nur 1,02 Pf. ausmachen. Dabei betrug die Mehrförderung der in Folge von Schlackenversatz gewonnenen Kohlen im letzten Vierteljahr 17 686^{t} und die Selbstkosten dafür 30 305,53 M., so dafs sich dieselben für den

Centner auf 8,59 Pf., gegen 13,55 Pf. beim gewöhnlichen Betrieb stellten. 100cbm loser Schlacke liefern 80cbm Versatzmaterial, welches sich sofort fest zusammensetzt und alsdann dem etwa entstehenden Druck des hangenden Gebirges Widerstand zu leisten vermag. Eine nachträgliche Volumenverminderung findet in einem Zeitraume eines Jahres um 0,5 Proc. statt. Neben der Ersparung der Kosten des oft weiten Transportes der Schlacke zu den ausgedehnten theueren Haldenplätzen hat der Schlackenversatz für den Bergbau die Vortheile, dafs eine grofse Anzahl neuer Gewinnungspunkte für die Kohlen gewonnen werden, zugleich aber dadurch eine Ermäfsigung der für Tagebrüche zu zahlenden Grundentschädigungen herbeigeführt wird.

Aufserdem werden Grubenbrände, da keine Kohle mehr stehen bleibt, vermieden; Klüfte können durch das geringe Niedersetzen des Deckgebirges nicht mehr so leicht entstehen und wird dadurch eine Verbindung des alten Mannes mit der Atmosphäre aufgehoben. Endlich kann das Hereinbrechen von Wasser, welches beim Bruchbau oft in grofsen Massen auftritt, nicht mehr so leicht eintreten. Es mufs jedoch dabei bemerkt werden, dafs sich der Schlackenversatz nur da ökonomisch erweisen wird, wo Hütte und Bergwerk sich gegenseitig in die Hände arbeiten können. Trotzdem aber verdient der Gegenstand alle Aufmerksamkeit.

Ein *Puddelprocefs*, bei welchem als Nebenproducte, unter rationellster Ausnutzung des Brennmaterials, Kieselfluorwasserstoffsäure und Phosphorsäure gewonnen werden und welcher in New-York von *James Henderson* ausgeführt wird, ist im *Engineer*, 1880 Bd. 50 S. 312 beschrieben. Das Eisen wird in einem Herde gepuddelt, dessen Boden aus gemahlenem Flufsspath, dessen Seiten aber aus Walzsinter oder einer anderen reichen Oxydationsstufe des Eisens bestehen. Dabei verflüchtigt der Flufsspath das im Eisen befindliche Silicium und den Phosphor als Gas, anstatt dieselben in das Endproduct oder in die Schlacke überzuführen. Der Ofen, in welchem der Procefs ausgeführt wird, besitzt eine Gasfeuerung, und zwar wird sowohl der Generator zur Erzeugung des Gases, als der Ofen zur Verbrennung dieses Gases mit Gebläseluft gespeist. Um nun aber ohne weitere Beaufsichtigung und Regulirung des Zuges genau so viel Luft in den Generator einzuführen, wie zur Erzeugung einer gewissen Menge Gases nothwendig ist, und ebenso dem Ofen nicht mehr Luft zuzuführen, als zur Verbrennung dieses Gases erforderlich ist, besitzt die Gebläsemaschine zwei gekuppelte Cylinder verschiedener Gröfse, wovon der eine eine ganz bestimmte Luftmenge für den Generator, der andere eine ebensolche für die Feuerung liefert. Die beiden Gebläsecylinder können entweder eine gemeinsame, durchgehende Kolbenstange besitzen und kann diese direct mit der des Dampfcylinders verbunden werden, oder es können an ihre Stelle zwei Roots-Gebläse von bestimmtem Wirkungsgrad treten.

Verbrennt man im Generator Kokes ohne Wasserstoffgehalt, so sind die erforderlichen Luftmengen gleich.

Der Herd, in welchem das Gas verbrannt wird, besitzt eine runde Gestalt und rotirt, ähnlich dem *Pernot*'schen Ofen, um eine verticale Achse. Aus diesem Herde treten die verbrannten Gase in eine zweite Kammer, welche dem Puddelraum ähnelt, und schmelzen hier das Roheisen für die folgende Beschickung. Sodann gehen die Gase durch die Feuerrohre eines Kessels und umspülen, auf 150° abgekühlt, die Windleitungsröhren, welche zum Generator führen, um endlich durch ein in ein Wasserbecken tauchendes Rohr in die Atmosphäre zu entweichen. In dem Wasser werden alle festen und condensirbaren Theile zurückgehalten.

Die Ausführung des Processes ist folgende: Während des Stillstandes des Ofens wird der Herd mit Flufsspath und Eisenerz behufs Raffination des Eisens bedeckt; sodann wird Roheisen eingebracht und der Ofen in die höchste erreichbare Temperatur versetzt. Nachdem das Eisen geschmolzen, wird die Temperatur heruntergedrückt und während 20 Minuten auf der der Kochperiode des gewöhnlichen Puddelprocesses gehalten. Sodann wird die Hitze wieder gesteigert und Erzklumpen, Eisenabfälle u. dgl. eingeführt, bis der gewünschte Kohlenstoffgehalt erreicht und das Product abgestochen werden kann.

Hat das graue Roheisen einen Gehalt von 3 Proc. Kohlenstoff, so ist die Umwandlung in einer Stunde, vom Augenblicke der Einführung des geschmolzenen Roheisens aus dem Vorherde an gerechnet, bewerkstelligt, so dafs jede $1^1/_2$ Stunde 1 Hitze gemacht und bei einem Durchmesser des Herdes von $3^m,1$ 100^t Schmiedeisen in einem Tage erzeugt werden können. Die kurze Dauer des Processes rührt von der Heftigkeit her, mit welcher sich das Fluor mit dem Silicium und dem Phosphor unter Erzeugung einer grofsen Wärmemenge verbindet und von der Möglichkeit, binnen kürzester Zeit im Ofen die höchsten Temperaturen hervorrufen zu können. Das mit den Feuergasen entweichende Fluorsilicium und Phosphorfluorid zersetzt sich bei Berührung mit Wasser in Kieselfluorwasserstoffsäure und Kieselsäure einerseits und Phosphorsäure und Fluorwasserstoff andererseits. Die Waschvorrichtung kann natürlich jede Gestalt, z. B. die bei Hochöfen gebräuchliche haben.

Die als Nebenproduct gewonnene Kieselfluorwasserstoffsäure soll zur Gewinnung des Kaliums aus den Zuckermelassen und aus den Salzsoolen der Salzbergwerke als Kieselfluorkalium benutzt werden.

Ph. Ant. Fauler in Freiburg, Baden (*D. R. P. Nr. 12563 vom 9. April 1880) setzt den *Schacht von Cupolöfen* aus einer Anzahl von auf einander gestellten auswechselbaren Ringen zusammen. Dieselben bestehen aus einem kurzen Blechmantel, welcher an der äufseren Seite

oben mit einem ⌜-Eisen, unten mit einem ⊥-Eisen versehen ist. Der nach innen vorspringende horizontale Schenkel des letzteren hat die Aufgabe, das im Mantel eingemauerte Mauerwerk zu tragen; der äufsere horizontale Schenkel jedoch legt sich über den horizontalen Schenkel des Winkeleisens des nächst unteren Ringes und wird mit diesem verschraubt. Behufs Auswechselung eines Ringes, dessen Ausmauerung weggebrannt ist, werden, wie es scheint, die über ihm befindlichen Ringe an die feste Gicht mittels Ketten aufgehängt, der einer Ausbesserung bedürftige Ring herausgenommen und durch einen neuen, in Vorrath gehaltenen Ring ersetzt. Als weitere Neuerung ist patentirt eine ringförmige Windeinführung, bestehend aus einem hohlen Gufsring.

Wie weit die Amerikaner in den *Dimensionen der Cupolöfen für Bessemerwerke* gehen, zeigen nach *Engineering*, 1880 Bd. 30 S. 592 die Fig. 5 und 6 Taf. 23, welche einen Schmelzofen für graues Roheisen der *Albany and Rensselaer Iron and Steel Works* in Troy darstellen. 3 solcher Oefen, $8^{m},8$ über der Hüttensohle aufgestellt, versorgen zwei dicht neben einander stehende Birnen mit grauem Eisen. Sie besitzen einen herunterklappbaren Boden, einen besonderen Schlackenabstich und 8 Düsen mit einer Mundöffnung von 13^{mm} Höhe und 20^{mm} Breite. (Die Zeichnung stellt eine ältere Construction dar.) Sie werden mit 65 Proc. hartem Anthracit und 35 Proc. Kokes beschickt. Das Innere ist nahezu cylindrisch und wird die eigentliche Rast mit feuerfestem Material ausgestampft und da die Ausfütterung nur geringe Dimensionen hat, durch Schlangenrohre gekühlt. Zwei zusammen arbeitende Oefen sind im Stande, in 24 Stunden 500^{t} Eisen niederzuschmelzen.

Vor jedem Ofen steht auf einer Wage eine Kipppfanne mit einem Fassungsraum von 15^{t}; in dieselbe wird das Eisen abgestochen, wenn ein Aufenthalt im Blasen eintritt, der Cupolofen aber abgestochen werden mufs.

Neuerungen an einem Universalwalzwerk von *Wilh. Wenström* zu Orebro, Schweden (*D. R. P. Nr. 12860 vom 28. Juli 1880). In Fig. 7 bis 9 Taf. 23 bedeuten *A* die obere, *B* die untere Walze, *C* und *D* die Seitenwalzen, welche gegen die Kanten des zu walzenden Eisens drücken. Die obere Walze *A* ist in einem Querstück *E* gelagert, welches zwischen den Walzenständern vertical verschiebbar ist. Das Einstellen desselben geschieht wie gewöhnlich durch die Stellschrauben *F* und die Zahnräder *G* und Handrad *H*. Die untere Walze *B* behält stets ein und dieselbe Höhenlage, kann indessen auf einem Schlitten *J*, in welchem sie gelagert ist, in der Richtung ihrer Achse verschoben werden. Das Einstellen dieser Walze geschieht durch die Stellschraube *K* mittels der Kegelräder *L* und des Handrades *M*. Die Walze *C* ist nach keiner Richtung hin verschiebbar, gestattet vielmehr nur eine einfache Drehung um ihre Achse. Ihr Lagergestell kann deshalb mit dem

Walzengerüst fest verbunden werden. Dagegen mufs die Walze *D* der oberen Walze *A* folgen können, wenn diese gehoben und gesenkt, sowie der unteren Walze *B*, wenn diese seitwärts verschoben wird. Diese zweifache Bewegung wird dadurch bewirkt, dafs das Lagergestell *O* der Walze eine horizontale Geradführung *P* an dem Lagerstück *E* und eine verticale Führung *Q* an dem Lagerschlitten *J* hat. Die Dicke des zu walzenden Eisens wird demnach durch die Höhenlage der oberen Walze *A*, die Breite desselben durch die Rechts- oder Linksverschiebung der unteren Walze *B* bestimmt. Diese beiden Gröfsen werden in 4facher Vergröfserung auf einem Mafsstabe angegeben, welcher durch das um die Achse jedes Handrades angebrachte Gewinde verschoben wird und hierbei das betreffende Kaliber bezeichnet.

Die Walzen können entweder mittels langer Kuppelwellen, die das Einstellen der Walzen in verschiedene Lagen ohne zu grofse Spannung gestatten, in Umdrehung versetzt werden; es kann dies auch durch vier in der Weise angeordnete Getriebe geschehen, dafs die Räder *S* und *T* fortdauernd ihre ursprüngliche Stellung innehalten, während das Getriebe *U* der oberen Walze durch *S* in Umdrehung versetzt, gehoben oder gesenkt werden kann, ohne dafs die Angriffsflächen der Kuppelung sehr erheblich verändert werden. Dabei kann das Getriebe *V* der unteren Walze, welches durch die Kupplung *T* getrieben wird, während des vollen Ganges zwischen den Zähnen des Getriebes *T*, also in seiner Achsrichtung, hin- und hergeschoben werden. Die Rollen *C* und *D* drehen sich beim Walzen infolge der Reibung des durch die Ober- und Unterwalze *A* und *B* gegen ihre Mantelfläche gequetschten Eisens. Behufs Einführung des zu walzenden Stückes zwischen die Walzen bezieh. Abführung des die Walzen verlassenden Stückes dienen Leitbahnen. Auf der Seite des beweglichen Lagergestelles *O* der Walze *D* sind beide Bahnen mit Seitenrändern *Y* versehen, während das Walzeisen auf der anderen Seite von den am Walzengerüst befestigten Führungsrändern *Z* geführt wird. Will man obere Leitbahnen anwenden, so werden dieselben an dem Lagerstück *E* befestigt und mit der Oberwalze *A* gehoben oder gesenkt.

Natürlich ist das ganze System nur für Fertigwalzen bestimmt.

St.

Ueber Apparate zur Bestimmung der atmosphärischen Feuchtigkeit.

Mit Abbildungen auf Tafel 23.

Bei dem sogen. *Hygrobarometer* von *W. Lambrecht* in Göttingen (*D. R. P. Kl. 42 Nr. 12951 vom 18. Juli 1880) ist in einem Glascylinder *a* (Fig. 10 und 11 Taf. 23) eine mit Thermometergradeintheilung

versehene Platte *b* angebracht und von unten das Verdunstungsthermometer *c* so eingeschmolzen, dafs nur die untere Fläche seines Quecksilberbehälters *d* mit der Luft in Verbindung steht, während der obere Theil des Behälters vom Cylinder *a* umschlossen ist. Der Quecksilberbehälter *d* dieses Thermometers ist platt und an seiner unteren Seite nur gerade so viel gerundet, dafs der Luftdruck keine Wirkung auf das Quecksilber ausüben kann. Ferner ist der untere Theil dieses Behälters abweichend von anderen Thermometern gerauht und mattirt.

Die bisherigen Verdunstungsthermometer waren wie die gewöhnlichen Thermometer eingerichtet und um ihren runden oder cylindrischen Quecksilberbehälter wurde ein leichter Zeugstoff gebunden, welcher, wenn er angefeuchtet wurde, sich zusammenzog und, wie *Lambrecht* meint, einen Druck auf das Quecksilber ausübte, woraus dann eine Ungenauigkeit folgte, welche mehrere Zehntelgrad betrug. Die neuere Construction gestattet aber die Anwendung eines leichten Fliefs- oder Saugpapieres, welches auf die untere Fläche des Quecksilberbehälters *d* aufgelegt wird und sich bei seiner Anfeuchtung erweitert, so dafs also keinerlei Druck auf das Quecksilber ausgeübt werden kann. Da nun der obere Theil des Behälters in einem geschlossenen Cylinder steckt und so durch schlechte Wärmeleiter gegen die Einwirkung von Temperaturschwankungen geschützt ist, so erhält man die sogen. Verdunstungstemperatur durch einfaches Auflegen einer runden Papierscheibe aus Saugpapier. Eine derartige Anwendung von stets gleichmäfsigen Verdunstungsflächen bietet aufserdem noch den Vortheil, dafs man nach dem Abgang der nach Cubikcentimeter berechneten Flüssigkeit, die sich in dem Behälter *g* zur Speisung der Papierscheibe befindet, ersehen kann, wie viel die Verdunstungsmenge beträgt.

In den Glascylinder *a* führt ferner von oben die Röhre *e* des Luftthermometers *t* so ein, dafs sie hinter der Porzellanplatte *b* hinunter und von unten durch einen Einschnitt in der letzteren vorn wieder hinaufgeht. Der in bekannte Kugelform hergestellte Behälter dieses Thermometers ist in der oberen Oeffnung, ungefähr an der Stelle, wo er in die Röhre übergeht, in den Cylinder *a* eingeschmolzen und bildet so den oberen dichten Verschlufs für die letztere. Zur Zuführung der Flüssigkeit behufs Anfeuchtung des Saugpapieres dient der Apparat *A*, welcher aus einem doppelwandigen Cylinder *f* besteht mit unten conisch zulaufendem schrägem Ansatz *n*, dessen Ende *v* wieder nach oben gebogen ist und in eine kleine Düse ausläuft, welche von unten die Mitte des Saugpapieres auf *d* berührt. Der Cylinder *f* wird so weit mit leicht verdunstender Flüssigkeit — wie Wasser, Spiritus o. dgl. — gefüllt, bis die Oberfläche dieser Flüssigkeit die gleiche Höhe mit der Düsenöffnung erreicht hat. Es wird zu diesem Zweck in den Cylinder *f* ein mit der Flüssigkeit gefüllter Cylinder *g*

eingesetzt, welcher oben mit seinem Knopfe *h* auf dem Cylinder *f* ruht und diesen ziemlich dicht verschliefst. Dieser Cylinder *g* ist bis auf eine kleine Oeffnung *o* in dem etwas gerundeten Boden geschlossen und reicht so weit in den Cylinder *f* hinein, dafs diese Oeffnung die Oberfläche der Flüssigkeit im Cylindertheile *n* gerade berührt, so dafs der Wasserstand in diesem Theile *n* stets in derselben Höhe erhalten wird. Zwischen der äufseren Wandung des Cylinders *g* und der inneren von *f* befindet sich ein mit Luft gefüllter Zwischenraum, welcher wie die ebenfalls mit Luft gefüllte Doppelwand des Cylinders *f* dazu dient, die Flüssigkeit vor Ausdehnung bei plötzlich eintretender Temperaturerhöhung und vor Gefrieren bei gelindem Frost zu schützen. Bei sehr niedriger Temperatur wäre die Füllung mit Spiritus o. dgl. vorzuziehen. Die obere Fläche des Cylinders *f* kann wie die untere Fläche des Knopfes *h* etwas abgeschrägt sein, um den Cylinder *g* bei nicht ganz genauer Arbeit so reguliren zu können, dafs die Oeffnung *o* stets die Wasserfläche in *n* genau berührt.

Der äufsere Glascylinder *f* ist mattirt und nur ein schmaler Streifen *i* von der Breite eines Feldes der weiter unten erwähnten Thaupunktzahlentabelle ist an der vorderen Seite durchsichtig geblieben. Der auf dem Cylinder *f* aufliegende Rand des Kopfes *h* des Wassercylinders *g* ist an seiner Aufsenseite in gleiche Theile getheilt, die mit Zahlen versehen sind, welche der Scale der Thermometer entsprechen; die Theilstriche sind senkrecht nach unten bis an das untere Ende des Cylinders *g* verlängert. Ebenso ist der Cylinder *g* seiner Länge nach in gleicher Weise in gleiche Theile getheilt und durch die Theilungspunkte sind parallele Linien um den Umfang des Cylinders gezogen. Hierdurch entstehen Felder, welche die erforderlichen Thaupunktzahlen enthalten. Uebereinstimmend mit den Theillinien auf der Länge des Cylinders *g* ist auf dem äufseren Cylinder *f* neben dem durchsichtigen Streifen *i* eine mit Gradzahlen der Thermometer versehene Scale angebracht. Zur Ermittlung des Thaupunktes oder der relativen Feuchtigkeit, direct in Graden, oder auch der Zahl des Dunstdruckes wird man daher den inneren Cylinder *g* nur so zu drehen brauchen, dafs die Zahl am Knopfe *h*, welche dem vom Luftthermometer *t* angezeigten Temperaturgrade entspricht, über den durchsichtigen Schlitz *i* zu stehen kommt. Es wird dann in dem Streifen *i* neben der mit dem auf dem Verdunstungsthermometer *c* angezeigten Grade entsprechenden Zahl das Feld zu finden sein, welche der Thaupunkttemperatur, der relativen Feuchtigkeit der Luft oder auch der Zahl des Dunstdruckes entspricht, welche Zahlen sich früher nur aus der Differenz der beiden Thermometer durch sehr mühsame Rechnung finden liefsen.

Es kann auch, wie in Fig. 13 Taf. 23 veranschaulicht, das Luftthermometer *t* ohne jede Scale direct neben dem Schlitz *i* des

Cylinders *f* angebracht und das Verdunstungsthermometer *c* gesondert in einen oben geschlossenen Glascylinder *a* eingeschmolzen werden. Die Thaupunktzahl erhält man in diesem Falle dadurch, dafs man die dem vom Verdunstungsthermometer *c* angezeigten Grade entsprechende Zahl am Rande des Knopfes *h* über den Schlitz *i* dreht und das Feld neben dem Höhenpunkt der Quecksilbersäule von *t* sucht. Die auf diesem Felde befindliche Zahl ist die gewünschte.

Statt die Zahlen für die obigen Werthe auf einem Cylinder *h f g* anzubringen, kann der Cylindermantel auch, wie in Fig. 12 gezeigt, ausgebreitet als Platte benutzt und diese mit den Zahlen und Feldern versehen werden. Da, wo dann auf der Tafel die Ablesungen der beiden Thermometer sich kreuzen, findet man den Thaupunkt oder die relative Feuchtigkeit oder den Dunstdruck, je nachdem die Tafel berechnet ist. Man kann auch, wenn man eine grofse Verdunstungsfläche zur Messung der verdunsteten Wassermenge haben will, unter den Quecksilberbehälter *d* eine schwer oxydirende Metallplatte ankitten und auf diese ein Papier von gröfserem Formate legen, wodurch das Instrument in seiner Eigenschaft als Feuchtigkeitsmesser keinerlei Störung erleidet. In gewissen Fällen kann man das Instrument auch dadurch noch einfacher gestalten, dafs man nur ein Thermometer mit flachem, aber möglichst kleinem Quecksilberbehälter *d* benutzt. Man wendet dann bei diesem einen Thermometer eine Flüssigkeit an, welche rascher verdunstet als Wasser, wie beispielsweise Schwefelkohlenstoff, welche aber auch kein Wasser aus der Luft aufnimmt, also ein constantes Verdunstungsvermögen hat. Wenn man bei diesem Thermometer unter dieser Verdunstungsflüssigkeit die Scale des Thermometers in entsprechender Weise verschiebt und überhaupt nach empirisch erprobten Formeln abändert, so kann man an dem einen Thermometer direct den Thaupunkt oder die Thaupunkttemperatur ablesen. Ein solches Instrument hat aufserdem den Vortheil, dafs es auch bei sehr strengem Frost gebraucht werden kann, da die schneller verdampfende Flüssigkeit nicht gefriert.

Das in Fig. 14 Taf. 23 dargestellte neue Barometer, *„Thermo-Barometer“* genannt, welches vorzugsweise in Verbindung mit dem obigen Hygrometer angewendet werden soll, besteht aus einem ähnlichen Quecksilbergefäfse wie das Verdunstungsthermometer *c* und läuft, wie ein Thermometer, in eine mit einer Scale versehene, geschlossene, luftleere Röhre aus. Bemerkenswerth ist die Auszackung, Auslochung oder Riffelung des dem Luftdrucke ausgesetzten Bodens *m* des breiten, flachen Qnecksilberbehälters. Um diesen zur Luftdruckmessung construirten Quecksilberbehälter nur dem Drucke der Luft, nicht aber der Einwirkung einer Temperaturveränderung derselben auszusetzen, isolirt man den Behälter durch Umgebung mit schlechten Wärmeleitern, wie z. B. mit unbewegter Luft gefüllte Kugeln *k*, die mit kleinen Löchern

versehen sind, um nur den Luftdruck auf die gezackte untere Fläche wirken zu lassen.

F. Tschaplowitz in Proskau beschreibt in den *Landwirthschaftlichen Versuchsstationen*, 1881 Bd. 27 * S. 65 ein *Hygrometer*, bestehend in einer 2l fassenden Flasche mit engem, in Cubikcentimeter eingetheiltem Halse, welcher in Schwefelsäure eingetaucht wird. Der Feuchtigkeitsgehalt wird aus der Volumenabnahme berechnet. Der Apparat ist weniger handlich als die früher (1879 234*48. 1880 236*66) besprochenen.

Zur Kenntnifs des Cementes.

(Schlufs des Berichtes Seite 199 dieses Bandes.)

Volumenveränderungen, welche sowohl Mörtel, als Bausteine durch die Einwirkung von Wasser und Luft erleiden. Nach *C. Schumann* wurden in der Fabrik von *Dyckerhoff* in Amöneburg der Verwendungsweise des Cementes entsprechend in erster Linie ein Cementsandmörtel, aufserdem aber auch der reine Cement geprüft, da bei letzterem die Unterschiede im Verhalten auffallender hervortreten. Die Resultate, welche beim Erhärten in Wasser erhalten wurden, sind in der Tabelle Seite 302 zusammengestellt. Alle Cemente, mit alleiniger Ausnahme des stark gypshaltigen Cementes 8c haben die Probe auf Volumenbeständigkeit nach den Normen vollkommen bestanden.

Nach der Tabelle dehnen sich alle Cemente ohne Ausnahme um ein geringes aus, wenn sie im Wasser erhärten, und zwar ist diese Ausdehnung am stärksten in der ersten Zeit der Erhärtung. Sie ist gröfser bei frischem Cement als bei abgelagertem, geringer bei feingemahlenem als bei grobem Cement. Sie wird gesteigert durch Zusatz von Gyps zum Cement, nimmt bei Sandzusatz entsprechend ab und beträgt z. B. bei einem Mörtel aus 1 Cement und 3 Sand durchschnittlich nur 25 Procent der Ausdehnung des reinen Cementes. Da die Ausdehnung zur Zeit der gröfsten Festigkeitsentwicklung am stärksten ist und sich ebenso wie die Festigkeitszunahme über eine längere Zeit erstreckt — wenn sie dann auch nur eine minimale ist —, da ferner *alle* Cemente die erwähnte Ausdehnung zeigen, so folgt daraus, dafs der Erhärtungsprocefs als eine Ursache derselben anzusehen ist. Es mufs hervorgehoben werden, dafs hier unter „Ausdehnung“ stets nur die äufserst geringe, allen Cementen gemeinsame Zunahme des Volumens zu verstehen ist, die mit dem sogenannten „Treiben“ des Cementes nichts zu thun hat. Läfst man Cementproben abwechselnd in Wasser und Luft erhärten, so findet nach jedesmaligem Einlegen in Wasser eine

Cementsorte	Rückstand auf 900-Maschen in Procent	Bindezeit Minuten	Ein Prisma von 10cm Länge und 5cm Querschnitt verlängert sich, in Wasser gelegt, um Millimeter														Bemerkungen
			Reiner Cement							3 Theile Normalsand							
			Bis zu 1 Woche	Von 1—4 Wochen	Von 4—13 Wochen	Von 13—26 Wochen	Von 26—39 Wochen	Von 39—52 Wochen	Gesammt	Bis zu 1 Woche	Von 1—4 Wochen	Von 4—13 Wochen	Von 13—26 Wochen	Von 26—39 Wochen	Von 39—52 Wochen	Gesammt	
1	8,5	30	0,0471	0,0198	0,0140	0,0135	0,0186	0,0097	0,1227	0,0134	0,0040	0,0003	0,0050	0,0033	0,0057	0,0317	Alle Mörtel aus reinem Cement hatten gleiche Consistenz.
2	7,5	660	0,0141	0,0148	0,0081	0,0177	0,0107	0,0048	0,0702	0,0073	0,0013	0,0007	0	0,0007	0	0,0100	
3	10,7	35	0,0467	0,0450	0,0217	0,0341	0,0260	0,0132	0,1867	0,0172	0,0023	0,0006	0,0038	0,0033	0,0044	0,0316	Alle Cement-Sandmörtel wurden normengemäfs eingeschlagen.
4	12,5	540	0,1217	0,0322	0,0173	0,0195	0,0080	0,0037	0,2024	0,0392	0,0047	0,0048	0,0020	0,0030	0,0037	0,0574	
5	0,7	600	0,0230	0,0177	0,0170	0,0170	0,0030	0,0130	0,0907	—	—	—	—	—	—	—	
6	5,2	35	0,0439	0,0415	0,0245	0,0226	0,0212	0,0115	0,1652	0,0094	0,0025	0	0,0011	0,0087	0	0,0217	
7	9,8	600	0,0140	0,0121	0,0041	0,0108	0,0089	0,0093	0,0592	0,0044	0,0040	0	0	0,0005	0,0028	0,0117	
8	9,8	20	0,0694	0,0437	0,0386	0,0278	0,0187	0,0150	0,2132	0,0164	0,0092	0,0061	0,0053	0,0019	0,0043	0,0432	
8a	9,8	210	0,0317	0,0299	0,0262	0,0229	0,0110	0,0055	0,1272	0,0117	0,0074	0,0037	0,0079	0,0035	0,0005	0,0347	Cement 8, 2 Jahre älter.
8b	9,8	600	0,0966	0,0625	0,0335	0,0274	0,0154	0,0193	0,2547	0,0266	0,0150	0	0,0034	0,0029	0,0018	0,0497	Cement 8 mit 2% Gyps.
8c	9,8	840	0,4131	1,0335	0,3122	0,0202	0,0100	0,0139	1,8029	0,1396	0,3035	0,0200	0,0024	0,0025	0,0039	0,4719	Cement 8 mit 5% Gyps.
9	7,3	120	0,0428	0,0449	0,0313	0,0207	0,0080	0,0030	0,1507	0,0178	0,0124	0,0097	0,0048	0	0,0010	0,0457	
9a	7,3	420	0,0543	0,0499	0,0322	0,0198	0,0080	0,0030	0,1672	0,0168	0,0124	0,0027	0,0043	0,0030	0	0,0392	Cement 9 mit 1% Gyps.
9b	7,3	600	0,1013	0,0424	0,0228	0,0267	0,0080	0,0030	0,2042	0,0259	0,0078	0,0062	0,0033	0,0030	0,0005	0,0467	Cement 9 mit 2% Gyps.

Ausdehnung, nach dem Verbringen aus Wasser in Luft eine Zusammenziehung statt und es läfst sich dieser Versuch mit gleichem Erfolg beliebig oft wiederholen. Dieses Verhalten tritt aber nicht nur bei frisch angefertigten Cementproben ein, sondern es läfst sich ebenso gut an Proben erkennen, welche schon Jahre lang erhärtet sind. Es bewirkt also auch das mechanische Eindringen des Wassers eine schwache Volumenvergröfserung und es ist wahrscheinlich, dafs hierbei eine moleculare Veränderung der verkitteten Substanz vor sich geht. Wie sich die Cementmörtel verhalten, wenn sie in einem feuchten Raume oder im Freien erhärten, darüber sind Versuche im Gange. Aus denselben läfst sich bis jetzt ersehen, dafs die Volumenveränderungen unter diesen Bedingungen noch geringer sind als bei den obigen Versuchen. Neuerdings ist die Untersuchung auf Volumenveränderungen auch auf andere Mörtel (aus Trafs, Kalk u. dgl.) ausgedehnt und es läfst sich bis jetzt aus den vorgenommenen Versuchen erkennen, dafs auch diese Mörtel ähnlichen Volumenveränderungen unterworfen sind wie Cementmörtel. Die Beobachtung, dafs Cementprismen, selbst wenn sie schon lange Zeit erhärtet sind, bei jeder Durchtränkung mit Wasser eine Zunahme und beim Liegen an der Luft eine Verminderung ihres Volumens erfahren, führte darauf, auch künstliche und natürliche *Bausteine* unter gleichen Verhältnissen wie Cementmörtel auf ihre Volumenbeständigkeit zu prüfen. Es wurden daher aus verschiedenen Steinsorten Prismen von obiger Gröfse geschnitten und diese ebenfalls dem abwechselnden Einflufs von Wasser und Luft ausgesetzt. Gleichzeitig wurden die Gewichte der trockenen und der in Wasser gelegten (äufserlich abgetrockneten) Steinprismen bestimmt, um dadurch ein Bild von der Dichtigkeit und Porosität der Steine zu erlangen. Die Tabelle S. 304 zeigt die erhaltenen Resultate.

Man ist im Allgemeinen gewöhnt, die Bausteine für ganz volumbeständig anzusehen. Aus den Zahlen der Tabelle ersieht man aber, dafs alle untersuchten Steinsorten, wenn sie in Wasser gelegt wurden, sich mehr oder weniger ausgedehnt und bei darauf folgendem Trocknen an der Luft sich wieder zusammengezogen haben. Es kommt hierbei mehrfach vor, dafs die Prismen unter das zuerst festgestellte Volumen zurückgehen. Dies hat offenbar darin seinen Grund, dafs die Prismen bei der ersten Messung noch nicht den Grad der Trockenheit besafsen, welchen sie später nach 2wöchentlichem Liegen an der Luft erreichten. Die beobachteten Volumenveränderungen sind nicht nur bei verschiedenen Steinsorten, sondern auch bei Steinen von derselben Art ziemlich verschieden. Bei einigen Steinsorten sind sie ganz gering, bei einigen anderen beträchtlich gröfser und zum Theil nicht unwesentlich stärker als bei Cementmörtel. Die verschiedenen Sandsteinsorten zeigen unter sich eine gewisse Regelmäfsigkeit. Es nehmen nämlich die Volumenschwankungen ab, je poröser der Stein ist und der dichteste Sandstein

Nr.	Bezeichnung der Steine	Gewicht eines Prismas: Trocken g	Gewicht eines Prismas: 2 Wochen im Wasser gelegen g	Wasseraufnahme g	2 Wochen im Wasser dehnt aus (+) mm	2 Wochen an der Luft schwindet (−) mm	Bemerkungen
1	Ziegelstein, leicht gebrannt, roth	—	—	—	+ 0,016	— 0,015	Die Steine Nr. 1 u. 2 waren löcherig. Es ist deshalb die Angabe der Gewichte, weil nicht mafsgebend, unterblieben.
2	Desgl., scharf gebrannt, weifs	—	—	—	+ 0,010	— 0,009	
3	Desgl., „ „ „	84,20	96,70	12,50	+ 0,019	— 0,010	
4	Desgl., sehr hart gebrannt, schwarz (Oldbg. Klink.)	111,60	115,40	3,80	+ 0,006	— 0,008	
5	Sandstein, rother, Pfälzer, feinkörnig	104,83	115,43	10,60	+ 0,006	— 0,018	
6	Desgl., „ „ grobkörnig	107,03	115,25	8,22	+ 0,016	— 0,023	
7	Desgl., grüner, feinkörnig	107,11	115,37	8,26	+ 0,046	— 0,055	
8	Desgl., rother, feinkörnig, von Miltenberg a. M. .	116,60	120,85	4,25	+ 0,050	— 0,050	
9	Desgl., „ sehr feinkg. „ „ „ .	123,00	126,90	3,90	+ 0,206	— 0,178	
10	Kalkstein, weifser poröser, Lothringer	92,15	103,40	11,25	+ 0,004	— 0,008	Vorzugsweise zu Ornamenten benutzt.
11	Desgl., Lothringer Lias	110,78	118,83	8,05	+ 0,007	— 0,008	
12	Desgl., Litorinellenkalk von Bieberich	123,95	127,70	3,75	+ 0,011	— 0,009	
13	Desgl., dichter thonhalt. „ „	127,72	130,55	2,83	+ 0,026	— 0,026	
14	Granit	130,73	131,48	0,75	+ 0,006	— 0,015	
15	Basalt von Kirn a. d. Nahe	135,65	135,90	0,35	+ 0,041	— 0,050	
16	Desgl. „ Oberbrechen bei Limburg a. L. . . .	145,04	145,25	0,21	+ 0,026	— 0,027	
17	Desgl. „ Steinheim bei Hanau	149,30	149,78	0,48	+ 0,048	— 0,050	
18	Desgl. „ Naurod bei Wiesbaden	155,13	155,34	0,21	+ 0,023	— 0,027	

Nr. 9 zeigt demgemäfs die stärkste Ausdehnung im Wasser und die stärkste Zusammenziehung an der Luft. Dieselbe Regelmäfsigkeit läfst sich auch bei den untersuchten Kalksteinsorten unter sich erkennen. Eine besonders auffallende Erscheinung zeigten zwei der untersuchten Basalte Nr. 15 und 17, welche gleichzeitig eine verhältnifsmäfsig starke Ausdehnung aufweisen. Dieselben liefsen nämlich beim Abtrocknen an der Luft deutlich netzartige Zeichnungen (Haarrisse) erkennen, welche vor dem Einlegen in Wasser noch nicht beobachtet worden waren (vgl. *Wagner's Jahresbericht*, 1880 S. 508).

Erwähnenswerth ist ferner noch, dafs nach mehr als 2wöchentlichem Verbleiben im Wasser bei keiner der geprüften Steinsorten eine weitere Zunahme des Volumens stattfand und dafs die Volumenschwankungen bei denselben Steinprismen wiederholt hervorgebracht wurden. Vergleicht man die Ausdehnung der Steine mit derjenigen von Cementsandmörtel in Tabelle S. 302 — reiner Cement kommt nicht in Betracht, da derselbe in der Praxis keine Verwendung findet — so ergibt sich, dafs mehrere der untersuchten Steine im Wasser sich stärker ausgedehnt haben, als Mörtel aus 1 Cement und 3 Sand. Der Sandstein Nr. 9 weist sogar eine 6mal gröfsere Ausdehnung auf, als im Durchschnitt bei Cementsandmörteln von normaler Beschaffenheit selbst nach einjähriger Erhärtung im Wasser gefunden wurde. Im Allgemeinen sind jedoch die Volumenveränderungen der Steine sowohl, als diejenigen des Mörtels so gering, dafs dieselben für die Praxis kaum in Betracht kommen.

Schiffner bemerkt, dafs er sowohl in Bezug auf reinen Cement, als auch für solchen mit Sandmischung die Mittheilungen von *Schumann* bestätigen könne, und fragt an, ob bei längerer Austrocknung an der Luft die Cementkörper ein geringeres Volumen zeigen als ursprünglich kurz nach der Anfertigung. *Schumann* erwiedert, dafs ein Zurückgehen unter das anfänglich gemessene Volumen stattfände. Der Fall werde aber praktisch nicht oft vorkommen, da vorschriftlich der Cement immer nafs gearbeitet werden soll.

Ueber das Verhalten von Cementbeton, wenn er dauernd höheren Wärmegraden bis zu 250° ausgesetzt ist. Nach Mittheilungen von *Feege* handelte es sich um die Ausführung eines Gewölbes über einem Raum, welcher einer Durchschnittstemperatur von 130 bis 150° ausgesetzt werden sollte. Der Raum hatte eine Länge von 12^{m} bei 5^{m} Spannung des Gewölbes. Probesteine, welche längere Zeit gleicher Temperatur ausgesetzt waren, zeigten, dafs der Mörtel die einmal erlangte Festigkeit nicht wieder verlor, wenn er dauernd einer Temperatur von 130 bis 150° ausgesetzt wurde. Nach Fertigstellung des Gewölbes wurden von dem dabei verwendeten Cemente eine Reihe Probesteine nach den Normen angefertigt, welche theils denselben Temperaturwechsel

mitmachten, theils im Wasser wie gewöhnlich erhärteten. Es ergab sich danach folgendes Resultat:

	a) 1 Tag an der Luft, dann in Wasser	b) 14 Tage an der Luft, dann in Luft von 150°
Nach 4 Wochen	20,43k	14,09k
„ 12 „	24,35	15,20.

Die Steine b, 1 Tag vorher bei 250° erhitzt, zogen nur 13,20 gegen 15k,20; dagegen geglüht bis auf etwa 600° wurden dieselben völlig mürbe, so dafs man sie zerreiben konnte. Diese mürben Steine, ins Wasser gelegt, erhielten nach weiteren 8 Wochen wiederum eine Festigkeit von 20k,15, während zu gleicher Zeit Reihe a = 28k,00, Reihe b = 14k,42 erwiesen. Bei einem Alter von 52 Wochen trug Reihe a = 30k,17 und b 15k,10. Mörtel unter Wasser gehalten nimmt daher stetig an Festigkeit zu, hört aber mit der Zunahme auf, sowie er heifser Temperatur bis zu 150° ausgesetzt wird. Es geht daraus aber auch hervor, dafs derselbe bei dieser Temperatur die einmal erreichte Festigkeit behält. Für die Praxis erweist sich, dafs man Betongewölbe, ohne ihre Tragfähigkeit zu beeinträchtigen, einer Wärme von 130 bis 150° aussetzen darf, dafs man sie aber vorher diejenige Festigkeit erreichen lassen mufs, welche sie dann im Gebrauche rechnungsmäfsig erweisen müssen. Mit 150° scheint die Grenze zuträglicher Wärme erreicht zu sein. Bei höherem Temperaturgrade verliert der Mörtel seine Festigkeit und zum Glühen gebracht, wird er völlig mürbe.

Prüfsing hat vorzugsweise das Verhalten von Probesteinen gegen feuchte Wärme untersucht. Proben, welche in einem Dampfkessel bei 5at und 147° Wärme 3 Wochen lang gelegen haben, zeigten, verglichen mit gewöhnlichen Mörtelproben, eine gröfsere Festigkeit. Bei anderen Steinen, die einer Hitze von 250° nur einen Tag ausgesetzt waren, zeigte sich eine erhebliche Abnahme. Ein Stein, welcher nach 28 Tagen bei einer Mischung von 1 : 3 eine Festigkeit von 23k,85 zeigte, hatte, nachdem er einer Temperatur von 225° ausgesetzt war, nur 15k,15. Ein Mörtel von 1 : 10, welcher im ersten Falle 8k,2 zeigte, war nach 10 Stunden auf 3k,6 zurückgegangen, ein Mörtel von 1 : 20, welcher nach 28 Tagen 3k,10 hatte, ging beim Anspannen entzwei. Nach *Frühling* verhalten sich die Cemente, welche im Trockenprocefs hergestellt werden, anders als die mittels des Schlämmprocesses erzielten. Er hat Cemente beobachtet, welche, nachdem sie 5 bis 6 Stunden der Rothglühhitze ausgesetzt waren, doch noch immer eine Festigkeit von 6 bis 7k behielten, während andere Cemente, welche aus trockenem Material hergestellt wurden, zerfielen.

Ist es zu empfehlen, Cement bei der Mörtelbereitung dem Gewichte nach zuzusetzen? Nach *Schumann* ist es nicht wegzuleugnen, dafs die Prüfungsresultate keinen Werth haben, wenn man aus den Festigkeits-

zahlen nicht wenigstens einen verhältnifsmäfsigen Schlufs auf die in der Praxis zu erzielende Festigkeit ziehen kann. Letzteres wird man aber nicht können, wenn man bei der Prüfung den Cement nach *Gewicht* beurtheilt, bei der Verwendung aber ihn nach *Mafstheilen* verbraucht. Denn da erfahrungsgemäfs das Hectolitergewicht des Cementes um so gröfser wird, je schärfer der Cement gebrannt und je gröber er gemahlen ist, und daher Schwankungen im Gewicht zwischen 110 und 150^{k} vorkommen, so kann der bei der Prüfung gefundene Vorzug des feineren und voluminöseren Cementes in der Praxis hinfällig werden, in so fern man von demselben, wenn man ihn abmifst, ein geringeres Gewicht anwendet als von dem gröberen Cement. Richtige und in Folge dessen ökonomische Verwendung des Cementes kann nur dann statthaben, wenn man den Cement dem Gewicht nach zum Mörtel zusetzt. Dafs man mit der Wage an der Baustelle arbeiten soll, ist selbstredend ausgeschlossen. Das Arbeiten nach Gewicht läfst sich aber auf ganz einfache Weise erreichen, wenn man die Hectolitergewichte der gebräuchlichsten übrigen Mörtelmaterialien in Betracht zieht und danach den Zusatz des Cementes einrichtet.

1^{hl} nasser Sand, wie er gewöhnlich zu Maurerarbeiten verwendet wird, wiegt durchschnittlich 140^{k}, 1^{hl} Kalkteig ebenfalls 140^{k}. Nimmt man nun auch das Gewicht von 1^{hl} Cement zu 140^{k} an, dann ist 1 Tonne Cement zu 170^{k} netto = 121^{l} und 1 Sack zu 60^{k} = 43^{l}. Wenn man nun für die grofse Praxis annimmt, es sei ein für allemal in jeder Tonne 121^{l} und in jedem Sack 43^{l} Cement hineingemessen worden, und wenn man diesen Volumenverhältnissen entsprechend bei der Mörtelbereitung Sand hinzumifst, ohne also den Cement von Neuem auszumessen, so erspart man also nicht allein beim Cement die Arbeit des Abmessens, sondern man umgeht auch die damit verbundenen Ungenauigkeiten und erreicht auf diese Weise, dafs Mafs und Gewicht sich decken.

G. Dyckerhoff bemerkt, dafs alle Cemente, ob fein oder grob gemahlen, leicht oder scharf gebrannt, ein und dieselbe Mörtelausbeute ergeben, wenn man nur immer dasselbe Gewicht Cement anwendet, obgleich die Volumen verschieden sind. Es wäre aus praktischen Gründen zweckmäfsig, den Cement in einer solchen Packung zu versenden, dafs deren Gewicht zugleich als ein bestimmtes Mafs angesehen werden kann. Welches Gewicht für 1^{hl} Cement angenommen wird, ist für die Cementindustrie gleichgültig. Doch wird sich das Gewicht von 140^{k} am meisten empfehlen.

Das Betoniren mit Cementmörtel unter Wasser. Nach *H. Delbrück* ist es bekannt, dafs noch häufig genug der Beton frei ins Wasser geworfen wird und dafs man besonders in früheren Jahren, wo noch weniger Erfahrungen vorlagen, oft Vorwürfe bekam, es seien dem Cement

fremde Stoffe beigemischt, die als feiner Schlamm ausgebaggert werden müfsten. Diese Schlammbildung entsteht nicht nur durch eine Entmischung des Betons, sondern namentlich dadurch, dafs die feineren Cementtheile langsamer im Wasser zu Boden sinken als die übrigen Bestandtheile des Betons und zwar in Folge des gröfseren Reibungswiderstandes und um so langsamer, je feiner der Cement gemahlen ist. Alsdann lagern unten grobe Steine, darüber der grobe Sand, dann der feine Sand, dann der grobe Cement und schliefslich der feine Cement. Diese grobe Art des Betonirens wird wohl selten jetzt noch in grofsem Mafsstabe angewendet; man schüttet jetzt in Kästen und in neuester Zeit durch Röhren. Oft genug sind aber alle diese Vorsichtsmafsregeln noch nicht genügend, weil sie diese verschiedene Ablagerung nicht verhindern und weil der Cement, wenn er im Uebermafs mit dem Wasser in Berührung kommt, seine Bindekraft völlig verliert. Diesen Versuch kann man machen, wenn man selbst schweren gebrannten Cement in einem Becherglas mit viel Wasser schüttelt. Die Bindekraft ist völlig verloren, das Pulver hat selbst nach $^1/_2$ Jahr keinen Zusammenhang. Beim Beton findet wohl eine gewisse Erhärtung statt, weil die oberen Lagen die unteren zusammendrücken, aber immer nur sehr unvollkommen. Um nun zu zeigen, eine wie hohe Entwerthung des Baumaterials bei unvorsichtigem Betoniren stattfinden kann, wurde eine Reihe Versuche in kleinem Mafsstabe gemacht. Die erste Probe aus 1 Th. Cement und 3 Th. Sand, in einem Glase geschüttelt und absetzen gelassen, zeigte nach 2 Monaten eine aufserordentlich geringe Erhärtung. Eine andere Probe von einem Mörtel, welcher lose ins Wasser geschüttet wurde und durch 30^{cm} Fallhöhe sich langsam ablagerte, hatte eine so geringe Festigkeit bekommen, dafs es nicht möglich war, sie unversehrt fortzuschaffen. Es wurde versucht, ob es nicht möglich sei, das Uebel dadurch zu vermindern, dafs man den ausgegossenen Mörtel stampfte; die Erhärtung war aber ebenfalls eine ganz mangelhafte. Auch die mit einem Klappenkasten ausgeschüttete Probe zeigte eine ungenügende Erhärtung. Die Proben mit fein gemahlenem Cement sind noch etwas besser ausgefallen als mit gröber gemahlenem. Bei der Verwendung eines schnell bindenden Cementes von einer Bindezeit von 1 Stunde hat sich ganz gegen Erwarten das allerschlechteste Resultat ergeben. Wenn man dicke Lagen von Cement über einander hat, die nach der Seite nicht ausweichen können und dann Druck bekommen, so wird vielleicht die Festigkeit nach Jahren ziemlich grofs werden; aber in der That findet doch eine kolossale Verschwendung an Baumaterial statt. Es sollte daher aufs Aengstlichste vermieden werden, Beton frei durchs Wasser zu werfen; man sollte, wenn irgend möglich, die Baugrube trocken legen, und, wenn dies nicht angänglich, wenigstens durch Röhren, die auf den Grund gestellt werden, den Beton einführen.

Auch die Betonirung mit Hilfe von Säcken, welche auf einander gepackt durch einen Taucher geordnet wurden, hat ihre Uebelstände.

Büsing hat Gelegenheit gehabt, sehr grofse Betonirungen auszuführen, und kann versichern, dafs gegen die Trockenbetonirung eine grofse Abneigung herrscht. Bei den Docksbauten in Wilhelmshafen hat eine Trockenbetonirung stattgefunden, dabei ist der Boden in einem Dock gebrochen. Die Schäden hat man nachher auf die Trockenbetonirung geschoben und wahrscheinlich ist jener Umstand auch die Veranlassung gewesen, dafs in Kiel, wo man recht gut mit geringeren Kosten dieselbe hätte ausführen können, doch die nasse Betonirung vorgeschrieben wurde. Die Betonirung in Kiel ist ausgezeichnet ausgefallen, die Trichter waren auf Wagen gestellt, die Ausschüttung geschah mit sehr geringem Fall. Bei den meisten Arbeiten wendet man Eimer an und dieses Verfahren gilt unter Bautechnikern als ein recht gutes. Beim Schleusenbau in Wilhelmshafen ist mit Eimern betonirt worden. Die Arbeit ist aber so schlecht ausgefallen, dafs, als man anfangen wollte zu mauern, gar kein Mörtel zu finden war. *Delbrück* hat gehört, dafs gerade beim Kieler Dock eine ganz kolossale Masse von nicht vollständig erhärtetem Schlamm ausgepumpt worden ist. Das ist doch weiter nichts als Cement gewesen und dieser ausgeschiedene Cement ist dem Mörtel entzogen. *Dyckerhoff* bestätigt ebenfalls, dafs nasse Betonirung vielfach vorgezogen wird, weil sie in vielen Fällen auch billiger auszuführen ist als das Spundwandschlagen und das Trockenhalten der Baugrube, wobei noch die Gefahr des andringenden Quellwassers zu gewärtigen ist. Die Uferbauten in Mainz sind mit Röhren ausgeführt, welche auf Schlitten hin und her fuhren und so Kasten um Kasten füllten. Die Betonirung hat sich ausgezeichnet bewährt.

Prüfsing ist der Meinung, dafs Beton nicht ganz frisch verarbeitet werden sollte; man mufs immer langsam bindenden Cement wählen und ihm Zeit lassen, etwas anzuziehen. Nach *A. Bernoully* scheinen in der grofsen Praxis sich die Verhältnisse doch anders zu gestalten wie bei den kleinen Proben; denn sonst wären doch so grofsartige Bauten mit Beton nicht ausgeführt, wie sie thatsächlich bestehen. Er hat Schleusensohlen gesehen, welche ganz vorzüglich hart und wasserdicht waren; diese wären doch eine einfache Unmöglichkeit, wenn die Versuche von *Delbrück* den Vorgängen im Grofsen entsprächen. Nach *G. Dyckerhoff* hat man in England eine Betonirungsmethode angewendet, welche darin besteht, dafs grofse Kasten mit Säcken oben zugenäht wurden. Er wollte bei Uferbauten ähnlich verfahren, der Inhalt der 60^{k}-Säcke war aber selbst nach 3 Monaten unter Wasser nicht erhärtet. Durch Liegenlassen an der Luft erhärtete die Masse nachher vollständig. Es ist dies nicht anders zu erklären, als dafs der Cement und Sand im Wasser förmlich suspendirt blieben.

Ueber neuere Farbstoffe.

Patentklasse 22. Mit einer Abbildung auf Tafel 23.

Zur *Darstellung von Sulfosäuren des Triphenylrosanilins*, namentlich der Monosulfosäuren, bei denen es besonders darauf ankommt, das Einbringen des spritlöslichen Farbstoffes in die Schwefelsäure bei möglichst gleicher niedriger Temperatur zu bewerkstelligen, empfiehlt *A. Ehrhardt* in Waldhof bei Mannheim (*D. R. P. Nr. 13685 vom 19. August 1880) einen kupfernen halbrunden Kessel *A* (Fig. 15 Taf. 23), welcher, wie auch der aufgesetzte schmiedeiserne Dom *C*, innen völlig mit Blei ausgekleidet ist. Der Dom ist mit einer Thür zum Füllen und Entleeren, sowie zum Beobachten des Thermometers *x* an dem völlig verbleiten Rührwerk *h* versehen. Das seitliche Rohr *g* ist mit einem gut ziehenden Schornstein verbunden, um die sauren Gase abzuführen. Man beschickt nun zunächst durch die geöffnete Thür des Domes den Kessel mit der erforderlichen Menge Schwefelsäure, schliefst den Kessel und läfst, nachdem der Hahn *f* am Kesselmantel *B* geschlossen, *d* und *e* geöffnet sind, durch denselben Kühlwasser hindurchgehen. Dann setzt man eine mit der abgewogenen Menge Triphenylrosanilin oder Indigo o. dgl. gefüllte Blechbüchse *L* auf den Trichteraufsatz *n*, setzt das Rührwerk *h*, dann die Zubringschnecke *o* in dem beiderseits geschlossenen Rohr *K* in Bewegung und zieht den Schieber bei *n*. Man kann nun den ganzen Apparat sich selbst überlassen. Ist aller durch Rohr *r* einfallende Farbstoff in die Schwefelsäure eingerührt, so wird Hahn *d* und *e* geschlossen, *f* geöffnet, um alles Wasser ablaufen zu lassen, worauf man nach Erfordern durch Hahn *c* Dampf einlassen kann.

Gieſst man nach *W. Majert* in Elberfeld (D. R. P. Nr. 13281 vom 13. April 1880) in eine heifse Lösung von salzsaurem Nitrosodimethylanilin, $C_6H_4NON(CH_3)_2.HCl$, in Salzsäure eine wässerige Lösung von unterschwefligsaurem Natrium, so wird die entstehende Schwefligsäure durch den Sauerstoff der Nitrosogruppe des Nitrosodimethylanilins zu Schwefelsäure oxydirt, während der Schwefel an Stelle des Sauerstoffes tritt. Behandelt man jetzt die Flüssigkeit mit irgend einem Oxydationsmittel, am besten Chloranil, so bildet sich ein *blauer Farbstoff*.

Zur Ausführung im Grofsen gieſst man in eine Lösung von 1 Mol. salzsaurem Nitrosodimethylanilin in der 20fachen Menge Salzsäure eine Lösung von 1 Mol. unterschwefligsaurem Natrium in 10 Th. Wasser. Man erhitzt jetzt allmählich und fügt nach dem Erkalten das Oxydationsmittel hinzu. Statt des Nitrosodimethylanilins können die Nitrosoverbindungen der verschiedenen tertiären Amine, statt des unterschwefligsauren Natriums die tri-, penta- und tetrathionsauren Salze

oder die Verbindungen des Schwefels mit Chlor, jedoch nicht so vortheihaft angewendet werden.

K. Oehler in Offenbach a. M. (D. R. P. Nr. 12932 vom 14. Juli 1880) vereinigt zur Darstellung der Amidoderivate eine Azoverbindung mit einem secundären Monamin, oder er behandelt die Nitrosoverbindungen der secundären Monamine mit Salpetersäure und reducirt in beiden Fällen die erhaltenen Verbindungen in geeigneter Weise.

Um z. B. Amidoäthylanilin herzustellen, werden 10 Th. sulfanilsaures Natrium in 100 Th. Wasser gelöst, mit 3 Th. Schwefelsäure versetzt und mit einer Lösung von 4,4 Th. Natriumnitrit in 40 Th. Wasser diazotirt. Andererseits werden 7,5 Th. Aethylanilin in 8 Th. Salzsäure und 75 Th. Wasser gelöst. Man bringt die kalten Lösungen langsam zusammen, so dafs keine Temperaturerhöhung stattfindet, und filtrirt die nach längerer Zeit ausgeschiedene Azosäure ab, um sie mit Eisen oder Zinn oder Salzsäure zu reduciren. Oder es werden 10 Th. Aethylanilin in 20 Th. Salzsäure und 100 Th. Wasser gelöst und mit einer Lösung von 6 Th. Natriumnitrit in 30 Th. Wasser versetzt. Man läfst das abgeschiedene Nitrosoäthylanilin langsam und unter Abkühlung in etwa die 3fache Menge Salpetersäure von 1,3 sp. G. einfliefsen, giefst die Masse nach längerem Stehen in Wasser und reducirt den ausgeschiedenen Nitrosonitrokörper in bekannter Weise.

Wird das so erhaltene salzsaure Amidoäthylamin in stark verdünnter Lösung mit Schwefelwasserstoff gesättigt und die gesättigte Lösung mit Eisenchlorid oder anderen Oxydationsmitteln so lange behandelt, bis der Geruch nach Schwefelwasserstoff eben verschwunden ist, so bildet sich ein *blauer Farbstoff*, welcher mittels Kochsalz und Chlorzink gefällt wird.

Um auf Calico mit *Anilinschwarz zu drucken*, verwendet *J. Schmidlin* in Hyde, England (D. R. P. Kl. 8 Nr. 13428 vom 3. August 1880) eine Farbe, bestehend aus 40^{l} Stärkekleister (1^{k} Stärke auf 5^{l} Wasser), 6^{k} chromsaures Blei, 6^{k} Chlorammonium, 6^{k} chlorwasserstoffsaures Anilin ($C_6H_5NH_2.HCl$) und $1^{k},5$ chlorsaures Natrium. Die bedruckten Stücke werden getrocknet, gedämpft und dann gut ausgewaschen (vgl. 1880 237 465).

Hämateïn war bisher nur durch Oxydation von Hämatoxylin erhalten. *W. Halberstadt* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1881 S. 611) hat dasselbe nun durch Ausziehen des fermentirten Campecheholzes mittels Aether in schön metallglänzenden rothen Krystallen dargestellt. Die Extraction geht sehr langsam vor sich und beträgt die Ausbeute nur etwa 1 Proc. Die Analyse führte zur Formel $C_{16}H_{12}O_6$.

Das krystallisirte Hämateïn ist sehr beständig und kann ohne Zersetzung auf 180 bis 200° erhitzt werden, wobei die Krystalle eine goldgelbe, prachtvoll metallisch schillernde Farbe annehmen. In

Wasser, Alkohol und in Essigsäure sind sie schwer löslich, in Chloroform und in Benzol unlöslich. 100 Theile destillirtes Wasser lösen bei 20° 0,06 Th. derselben. Die Löslichkeit in Salzlösungen ist viel gröfser. Obgleich durch Extraction mit Aether erhalten, sind die Hämateïnkrystalle doch sehr schwer mit gelber Farbe darin auflöslich; 100 Th. Aether lösen bei 20° nur 0,013 Th. derselben. Beim Verdunsten des Aethers gelingt es nicht, die Krystalle wieder zu erhalten; das Hämateïn scheidet sich dann als metallschimmernde Haut ab. Durch Ausziehen des käuflichen Campecheholzextractes mit Aether konnte das Hämateïn nicht in Krystallen erhalten werden.

Zur *Werthvergleichung zwischen dem käuflichen Hämateïn und Blauholzextract* bestimmte *Reinhard* (*Deutsche Industriezeitung*, 1881 S. 252) vom Hämateïn, vom französischen Blauholzextract *Dubosc* I und dem amerikanischen echten Sandfordextract den Gehalt an Wasser, den in Aether löslichen als Hämatoxylin und den in Alkohol löslichen, als Hämateïn bezeichneten Antheil:

	Hämatoxylin	Hämateïn	Unlöslicher Rückstand	Wasser
Käufliches Hämateïn	54,5	28,7	6,7	10,1
Französischer Blauholzextract I	54,6	20,0	10,2	15,2
Sanford-Blauholzextract . . .	51,4	10,8	17,4	20,4.

Danach scheint das käufliche Hämateïn lediglich das scharf getrocknete Extract aus gut fermentirtem Blauholz zu sein.

Um die *Verfälschung von Blauholzextract* mit gährungsfähigen Stoffen (Melasse u. dgl.) nachzuweisen, versetzt *E. Lauber* (*Berichte der österreichischen Gesellschaft der chemischen Industrie*, 1881 S. 2) dasselbe mit Hefe und bestimmt nach vollendeter Gährung den gebildeten Alkohol.

Curcumin, der Farbstoff der Curcumawurzel, bereits von *Daube* (1870 197 359), *Gajewsky* und *Kachler* (*Wagner's Jahresbericht*, 1870 S. 580) mit von einander abweichenden Resultaten untersucht, ist von *C. L. Jackson* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1881 S. 485) neuerdings in folgender Weise hergestellt. 3k,5 getrocknete bengalische Curcumawurzel wurde mit Schwefelkohlenstoff ausgezogen, der Schwefelkohlenstoff abdestillirt, der Rückstand mit Aether behandelt und der Auszug schliefslich aus heifsem Alkohol umkrystallisirt. Der Farbstoff schmilzt bei 177 bis 178°, krystallisirt in Prismen und scheint der Formel $C_{28}H_{26}O_8$ zu entsprechen.

Der *Farbstoff des Beth-a-barraholzes*, eines von der Westküste von Afrika stammenden schweren, sehr harten und zähen Holzes, wurde von *S. P. Sadtler* und *W. L. Rowland* (*American Chemical Journal*, 1881 S. 22) durch Ausziehen der Späne mit heifser verdünnter Sodalösung, Fällen mit Essigsäure und Umkrystallisiren aus Weingeist in gelben Nadeln erhalten, deren Analyse zur Formel $C_{28}H_{29}O_5.3H_2O$ führte. Der bei 135° schmelzende Farbstoff ist unlöslich in kaltem, wenig löslich in heifsem Wasser, leicht löslich in Alkohol, Aether und Alkalien.

Ericin, der gelbe Farbstoff des Heidekrautes und des Holzes verschiedener Pappelarten, wird nach *Savigny* und *Collineau* in Paris (Engl. Patent 1880 Nr. 1971) durch Auskochen der zerkleinerten Pflanzentheile mit einer 3 bis 4procentigen Alaunlösung erhalten. Die erkaltete Lösung wird nach dem Abscheiden einer gelbgrünen, harzigen Masse der oxydirenden Wirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt und dadurch innerhalb weniger Tage goldgelb. Sie soll so allein oder mit Berlinerblau, Cochenille und dergleichen Farbstoffen gemischt direct zum Färben von Geweben verwendbar sein.

Ueber Radiophonie.

Mit Abbildungen.

Prof. *Graham Bell* hat am 21. April d. J. in einem in der *National Academy of Arts and Sciences* gehaltenen, u. a. im *Engineering*, 1881 Bd. 31 *S. 481 wiedergegebenen Vortrage die Ergebnisse seiner jüngsten Versuche auf dem Gebiete der Radiophonie, Photophonie und Spectrophonie veröffentlicht, die hier im Anschlusse an die früheren Beschreibungen (1880 **238** 409 und 1881 **240** 318) im Auszuge wiedergegeben werden mögen.

Als *Bell* in Paris mit den Versuchen *Mercadier*'s bekannt wurde, welche klar bewiesen, dafs die Erzeugung von Tönen durch intermittirende Lichtstrahlen einer Oberflächenwirkung zuzuschreiben seien, wie *Bell* schon früher vermuthet und durch Versuche nachzuweisen versucht hatte, veranlafste er *S. Tainter* zu weiteren Versuchen und diese ergaben, dafs Baumwolle, Kammgarn, Seide, überhaupt Faserstoffe bedeutend lauter unter dem Einflusse der intermittirenden Lichtstrahlen tönten als feste Körper, wie Krystalle oder die bisher verwendeten Platten. Zur Erzielung noch besserer Resultate schlofs *Tainter* die zu untersuchenden Stoffe in einen durch eine Glasplatte verschlossenen Messingtrichter ein, welcher mit einem Hörrohre verbunden ist. *Tainter* erhielt bei Faserstoffen stets mit den dunkelsten Farben die besten Ergebnisse. Da weifse Baumwolle lautere Töne als irgend ein anderer weifser Faserstoff ergab, schwärzte *Tainter* etwas Baumwolle mit Lampenrufs. Dieser verstärkte die Töne bedeutend und *Tainter* versuchte deshalb Lampenrufs allein. Er setzte ungefähr einen Theelöffel voll davon in einem Reagensglase den intermittirenden Strahlen aus und erhielt einen lauteren Ton als je bei diesen Versuchen. Noch stärkere Töne jedoch gab berufste Drahtgaze.

Die aufserordentliche Wirksamkeit des Rufses bewog *Bell*, den vorerwähnten Messingtrichter an Stelle des Selens in seinem Photophon als Empfänger zu verwenden. Der Durchmesser des Gebers sowohl, wie des Empfängers betrug 5^{cm} und die Entfernung zwischen Geber und Empfänger 40^{m}, also das 800fache des Durchmessers. Bei noch gröfseren Entfernungen würde es zu schwierig geworden sein, den Lichtstrahl ohne Hilfe eines Heliostaten beständig auf den Empfänger gerichtet zu erhalten. Das Versuchsergebnifs war günstig: leise in den Geber gesprochene Worte und Sätze werden von dem Empfänger hörbar und verständlich wiedergegeben.

Die durch die Versuche erwiesene Thatsache, dafs Stoffe von lockerem Gefüge, wie Baumwolle, Kork, Schwamm, Platinschwamm, Lampenrufs u. dgl., lautere Töne als alle anderen Stoffe unter der Einwirkung intermittirender Lichtstrahlen ergeben, erklärt *Bell* aus der Erwärmung und der dadurch verursachten Ausdehnung der Theilchen, welche eine Zusammenpressung der Lufträume zwischen den Theilchen bewirkt, wodurch die Luft ausgestofsen wird, etwa wie Wasser aus einem Schwamm, welcher gedrückt wird. Die Kraft, mit der die Luft ausgestofsen wird, wird noch wesentlich durch die Ausdehnung der Luft selbst zufolge der Berührung mit den erwärmten

Rufstheilchen erhöht. Beim Abschneiden des Lichtstrahles tritt das Entgegengesetzte ein. *Preece* beobachtete diese Erscheinung auch und sprach sich in seinem am 10. März vor der *Royal Society* gehaltenen Vortrage auf Grund von Versuchen dafür aus, dafs die Platten überhaupt nicht vibriren, dafs vielmehr, wie Prof. *Hughes* behauptet hatte, die Ausdehnung und Zusammenziehung der in dem hohlen Raume hinter der Platte eingeschlossenen Luft den Ton erzeuge.

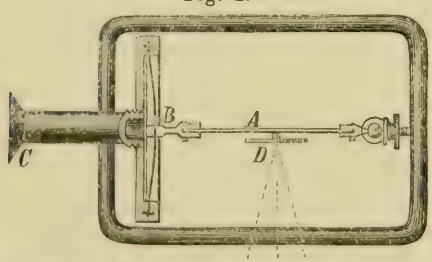
Bell pflichtet nun dieser Ansicht aus folgenden Gründen nicht bei: 1) Wird ein intermittirender Lichtstrahl auf eine Platte von Hartgummi o. dgl. gerichtet, so hört man nicht nur unmittelbar hinter dem empfangenden Theil einen musikalischen Ton, sondern auch, wenn man das Ohr gegen irgend einen Theil der Platte richtet, selbst wenn dieser $0^m,3$ und mehr von der Stelle entfernt ist, auf welche der Lichtstrahl fällt. 2) Wird der Lichtstrahl auf das Diaphragma eines Blake'schen Mikrophonsenders gerichtet, so hört man in dem damit verbundenen Telephon laute musikalische Töne. Der das Mikrophon umgebende hölzerne Kasten mufs bei diesem Versuche zur Vermeidung eingeschlossener Luftschichten in der Nähe des Diaphragmas abgenommen werden. Aus diesen beiden Versuchen schliefst *Bell*, dafs der intermittirende Lichtstrahl unmittelbar Schwingungen des Diaphragmas hervorruft.

Nach *Rayleigh*'s Rechnung können zur Hervorrufung von Tönen geeignete Schwingungen sehr wohl durch periodisches Zuführen und Wegnehmen von Warme erzeugt werden. *Preece* versuchte daher, jedoch ohne Erfolg, die durch intermittirende Lichtstrahlen hervorgerufene Ausdehnung und Zusammenziehung eines dünnen Streifens so zum Oeffnen und Schliefsen eines Stromkreises zu verwenden, dafs in einem eingeschalteten Telephone ein musikalischer Ton vernehmbar würde. Ein hörbarer Ton wird indessen nach *Rayleigh* schon durch Schwingungen erzeugt, deren Weite weniger als ein Zehnmilliontel-Centimeter beträgt, — eine Bewegung, die sicher nicht zum Oeffnen und Schliefsen des Stromes in der von *Preece* versuchten Weise ausreicht.

Die folgenden von *Tainter* gemachten Versuche entscheiden mehr zu Gunsten der Ansicht *Rayleigh*'s.

Ein Streifen, ähnlich dem von *Preece* verwendeten, wurde mit dem einen Ende (wie *A* in Fig. 1) im Mittelpunkte eines Eisendiaphragmas normal zu demselben befestigt und dann straff angespannt. Sobald der intermittirende Lichtstrahl auf den Streifen gerichtet wurde, vernahm man mit dem Hörrohre *C* einen deutlichen, klaren Ton; derselbe kann durch eine rasche Ausdehnung und Zusammenziehung des in Untersuchung befindlichen Stoffes, ebenso gut aber auch durch Transversalschwingungen des Streifens entstehen. Zur weiteren Untersuchung wurde ein zweiter dünner Streifen *D* in der nämlichen in Fig. 1 dargestellten Weise an dem Streifen *A* blos in dessen Mitte befestigt. Wenn nun die Schwingungen des Diaphragmas *B* von einer auf den Streifen *A* wirkenden stofsenden Kraft herrührten, so durfte — wie angenommen wurde — durch die Hinzufügung des Streifens *D* die Erscheinung sich nicht ändern; wenn hingegen die longitudinale Ausdehnung und Zusammenziehung die erregende Ursache war, so mufste der Ton verschwinden oder wenigstens schwächer werden. Der auf den Streifen *D* fallende Lichtstrahl wurde nun unterbrochen und die Geschwindigkeit der Unterbrechungsscheibe allmählich bis auf Null verringert. Es wurde dabei nur bei einer gewissen Umdrehungsgeschwindigkeit ein schwacher Ton hörbar. Dieses Ergebnifs stimmt zu dem ersteren; es hätte nur bei jener bestimmten Unterbrechungsgeschwindigkeit die Zahl der Unterbrechungen mit der Schwingungszahl des Streifens *D* übereinzustimmen, so dafs sich der Streifen in diesem Falle ganz wie eine Stimmgabel verhielt, deren Ton auf einer Saite angeschlagen wird.

Fig. 1.

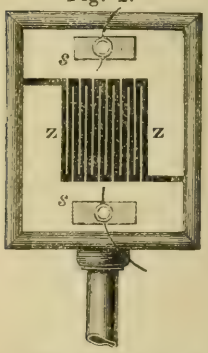


Die Versuche [1], welche *Bell* über die Wirkung intermittirender Lichtstrahlen auf *Flüssigkeiten* machte, führten trotz des hohen Absorptionsvermögens der meisten, welches die Erzeugung ganz besonders kräftiger Töne erwarten liefs, zur Auffindung einer nur kleinen Anzahl tönender Flüssigkeiten. Die erzeugten Töne waren nur mit der gröfsten Aufmerksamkeit wahrzunehmen. Die Flüssigkeiten wurden in sehr lange Reagensgläser gefüllt, deren Oeffnungen man jeweilig mit einem Hörrohre verband. Die intermittirenden Lichtstrahlen wurden zur Vermeidung von Nebenwirkungen auf den mittelsten Theil des Glases gerichtet. Ein schwacher Ton war zu hören: bei mit Tinte gefärbtem Wasser, Schwefeläther, Ammoniak, ammoniakalischer Kupfervitriollösung, Schreibtinte, Indigolösung in Schwefelsäure und Chlorkupferlösung. Schwefeläther und Chlorkupferlösung lieferten die besten Töne.

Bei seinen früheren Versuchen mit dem Photophon hatte *Bell* gefunden, dafs das Selen im Empfänger sehr verschiedenartig wirkte und dafs es schwer war, zwei Selenstücke zu finden, die unter gleichen Versuchsverhältnissen dieselben Resultate lieferten, selbst wenn beide von ein und demselben gröfseren Stück herrührten. Dr. *Chichester Bell* am *University College* in London hielt nun die chemische Unreinheit des Selens für die Ursache dieser Erscheinung und die angestellte Analyse ergab auch fast 1 Proc. Beimischung von Schwefel; aufserdem wurden noch Eisen, Blei und Arsenik, sowie Spuren von organischen Stoffen gefunden. Auch mit Tellur, bei welchem Professor *W. G. Adams* eine Beeinflussung des elektrischen Widerstandes durch das Licht nachgewiesen hatte, wurden — abweichend von den älteren Versuchen — bei den neueren Versuchen mit Tellurspiralen im Telephone Töne gehört, besonders wenn die Spirale und die Batterie in den primären, das Telephon in den secundären Kreis einer Inductionsspule eingeschaltet wurden.

Wegen der aufserordentlichen Empfindlichkeit des Lampenrufses ersetzte *Tainter* schon vor der im Januar erfolgten Rückkehr *Bell*'s nach Amerika das Selen in dem elektrischen Photophonempfänger durch oben genannten Stoff.

Fig. 2.



Er ging dabei von der Ansicht aus, dafs die durch die intermittirenden Strahlen im Rufs erzeugte Molecularbewegung sich in gleicher Weise auf einen denselben durchlaufenden elektrischen Strom übertragen würde. Auf eine Glasplatte wurde Silber niedergeschlagen und dann der Niederschlag auf einer schmalen Zickzacklinie *z* (Fig. 2) wieder entfernt, so dafs nun der Silberbelag der Glastafel aus zwei gegen einander isolirten Hälften *s* bestand. Dieser zickzackförmige Zwischenraum wurde nun mit Lampenrufs ausgefüllt und die beiden Silberbeläge nebst einem Telephon in den Schliefsungskreis einer Batterie gelegt. Der intermittirende Lichtstrahl rief in dem Telephon einen lauten Ton hervor, und es konnte die Vorrichtung auch mit Erfolg zum Fernsprechen verwendet werden. Gleichzeitig fanden *Bell* und *Tainter*, dafs Rufs zu tönen begann, wenn ein intermittirender elektrischer Strom hindurchgeschickt wurde, und dafs er demgemäfs als Telephonempfänger zur Wiedergabe der Sprache auf elektrischem Wege benutzt werden kann.

Aus den Versuchen *Bell*'s, *Tainter*'s, *Mercadier*'s u. A. über die Wirkung intermittirender Lichtstrahlen ergab sich übereinstimmend eine grofse Verschiedenheit der Tonstärke verschiedener Körper unter gleichen Versuchsverhältnissen. *Bell* und *Tainter* glaubten nun, aus der *Messung dieser verschiedenen Tonstärken* werthvolle Aufschlüsse zu erhalten; sie benutzten zu diesem

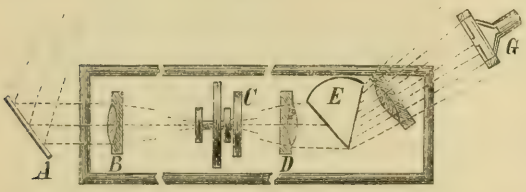
[1] Auch mit festen Körpern wurden noch sehr viele Versuche angestellt und dabei bei sorgfältiger gewählten Versuchsbedingungen Töne von Kohle und dünnem Mikroskopglas — welche in dem Bostoner Vortrag (vgl. 1880 **238** 413) als unempfindlich bezeichnet worden waren — sowie von gepulvertem Chlorkalium erhalten.

Zwecke als Mafs die Strecke, um welche ein Körper von dem Brennpunkte der Linse, durch welche die Lichtstrahlen gingen, entfernt werden mufste, damit die Töne eben aufhörten. Die gefundenen Werthe lagen zwischen $1^m,51$ beim Zinkdiaphragma (polirt) und $6^m,50$ beim schwarzen Garn, während bei Lampenrufs ein vollständig hörbarer Ton noch in einer Entfernung von 10^m zu hören war; weiter aber konnte der Empfänger wegen Mangel an Raum nicht entfernt werden.

Tainter's Apparat zur Vergleichung der Tonstärken zweier Stoffe enthält zwei gleich grofse Linsen in einem Schirme; diese werfen die Lichtstrahlen auf zwei gegenüber liegende Punkte einer Unterbrechungsscheibe, hinter der sich in zwei gleich grofsen, auf Prismen verschiebbaren Empfängern die zu untersuchenden Stoffe befinden. Ein vor der Unterbrechungsscheibe schwingendes Pendel bewirkt, dafs immer nur ein Strahlenbündel zu seinem Empfänger gelangen kann, also beide Stoffe abwechselnd tönen. Die Empfänger sind durch Kautschukschläuche mit einem gemeinsamen Hörrohre verbunden; einer derselben wird nun auf einen bestimmten Punkt des mit Theilung versehenen Prismas eingestellt und der andere so lange verschoben, bis beide Töne gleich stark sind. Die Entfernung zwischen beiden Empfängern ist dann der Vergleichswerth.

Bell wiederholte *Mercadier*'s Versuche über die *Natur der Ton erzeugenden Strahlen*, erhielt indessen in einigen Punkten von denen *Mercadier*'s abweichende Ergebnisse. *Bell* benutzte an Stelle des von *Mercadier* verwendeten elektrischen Lichtes das Sonnenlicht. Ein Heliostat *A* (Fig. 3) warf einen Sonnenstrahl durch die achromatische Linse *B*, den Spalt *C*, eine zweite achromatische Linse *D* und das Schwefelkohlenstoffprisma *E* auf den Empfänger *G*. Das erhaltene Spectrum zeigte die hauptsächlichsten Absorptionslinien sehr deutlich. Die Unterbrechungsscheibe erzeugte 500 bis 600 Unterbrechungen in der Secunde. Das Spectrum wurde nun mit dem mit einem Spalte versehenen Empfänger *G* untersucht. Abweichend von *Mercadier* vernahm *Bell* in jedem Theile des sichtbaren Spectrums Töne mit Ausnahme der äufseren Hälfte des Violet. Sonst waren die Ergebnisse mit denen *Mercadier*'s übereinstimmend.

Fig. 3.



Bell wendete an Stelle der bisher im Empfänger benutzten, berufsten Drahtgaze verschiedene Stoffe an. Als der Empfänger mit rothem Garn gefüllt wurde, zeigten sich ganz andere Erscheinungen. Das Maximum der Tonintensität lag im Grün und zwar in dem Theile, in welchem die rothe Wolle schwarz erschien. Zu beiden Seiten des Maximalpunktes erstarb der Ton allmählich und zwar einerseits in der Mitte des Indigoblau, andererseits im unsichtbaren Roth. Bei grüner Seide lagen die Grenzen in der Mitte des Blau und im Anfang des unsichtbaren Roth. Das Maximum war im Roth. Hartgummischnitzel ergaben ein Maximum im Gelb; die Grenzen lagen in dem Uebergang zwischen Grün und Blau und an der äufseren Grenze des Roth.

Zur Untersuchung von Schwefeläther wurde ein Reagensglas an Stelle des Empfängers *G* verwendet. In allen Theilen des sichtbaren Spectrums herrschte vollständige Stille, nur an einem gewissen Punkte des unsichtbaren Roth war ein deutlicher Ton vernehmbar. Bei Joddämpfen lag das Maximum im Grün und die Grenzen einerseits zwischen Blau und Indigoblau, andererseits in der Mitte des Roth. Stickstoffoxydul ergab in allen Theilen des Spectrums Töne mit Ausnahme des unsichtbaren Roth. Das Maximum schien im Blau zu liegen.

Bei Verwendung eines Selenempfängers mit Batterie und Telephon lag das Maximum im Roth. Die Töne erstreckten sich einerseits bis in das unsichtbare Roth, andererseits bis in die Mitte des Violet.

Bell verglich nun die erhaltenen Resultate mit den Absorptionsspectren verschiedener untersuchter Stoffe und fand, dafs *die Natur der intermittirenden Strahlen, welche verschiedene Körper tönen machen, von der Natur der den Strahlen ausgesetzten Körper selbst abhängt und dafs die Töne immer durch solche Strahlen des Spectrums erzeugt werden, welche der betreffende Stoff absorbirt.*

Die Ergebnisse dieser Versuche führten *Bell* zur Construction eines neuen Instrumentes, welches er *Spectrophon* (vgl. *Proceedings of the Philosophical Society of Washington*, 16. April 1881) nennt. An einem gewöhnlichen Spectroskop entfernte er das Okular und ersetzte dasselbe durch ein Hörrohr; die zu untersuchenden Stoffe werden in den Brennpunkt des Instrumentes gebracht und zwar hinter eine Blende mit Spalt. Wird nun z. B. das Innere des spectrophonischen Empfängers angerufst und mit Stickstoffoxydgas gefüllt — eine Zusammenstellung, welche in allen sichtbaren wie unsichtbaren Theilen des Spectrums gut hörbare Töne liefert, — so werden, wenn die intermittirenden Strahlen durch irgend einen Stoff, dessen Absorptionsspectrum gesucht wird, gehen, bei der Untersuchung des Spectrums Perioden von Tönen und Stille wahrgenommen; die Stellen, bei denen Stille eintritt, stimmen mit den Absorptionslinien des untersuchten Stoffes überein. Allerdings ist nicht zu verkennen, dafs in den sichtbaren Theilen des Spectrums das Auge weit sicherere Beobachtungen zuläfst; für die Untersuchung der unsichtbaren Theile des Spectrums jedoch hat die Beobachtung mit dem Ohre sicher hohe Bedeutung. Für die Untersuchung der unsichtbaren Theile des Spectrums genügt Lampenrufs allein im Empfänger vollständig; derselbe gibt namentlich im unsichtbaren Roth sehr deutliche Töne.

Mit dem Spectrophon wurden u. a. folgende Versuche angestellt: 1) Der Lichtstrahl wurde durch eine gesättigte Alaunlösung geleitet. In dem unsichtbaren Roth zeigte sich ein schmales Band von Strahlen der schwächsten Brechung, welches die Reihe der Töne unterbrach; die Töne in dem sichtbaren Theile des Spectrums schienen unverändert zu sein. 2) Ein dünnes Hartgummiplättchen wurde eingeschaltet. Es ergaben sich sehr deutliche Töne in jedem Theile des unsichtbaren Roth, aber gar keine in dem sichtbaren Theile des Spectrums mit Ausnahme der äufseren Hälfte des Roth. — Diese beiden Versuche erklären die schon früher von *Bell* beobachtete Erscheinung, dafs Selen auch Töne ergab, wenn der Lichtstrahl durch Hartgummi und Alaun gleichzeitig ging.

Miscellen.

Die Umsteuerungen der Locomotiven.

In ähnlicher Weise wie *A. Seemann* (1881 **240** 401) die einfachen und Doppelschieber-Steuerungen unter Zugrundelegung des Müller'schen Schieberdiagrammes behandelt, geschieht dies in dem vorliegenden Werke[1] für die Umsteuerungen der Locomotiven. Es ist unseres Wissens zum ersten Male, dafs die hier auftretenden complicirten Verhältnisse in rein graphischer Methode untersucht und zur Darstellung durch das Diagramm umgeformt werden, da die Epoche machende Entwicklung des Zeuner'schen Diagrammes bekanntlich nur mathematisch durchgeführt ist.

Wie aber das Zeuner'sche Diagramm von vorn herein auf die Berücksichtigung der endlichen Stangenlängen Verzicht leistet, so mufs auch dasselbe bei dem hier angewendeten Müller'schen Diagramm geschehen, um der Darstellung die hinreichende Klarheit zu wahren. Doch spricht es allerdings zu Gunsten des letzteren, dafs die Berücksichtigung der endlichen Längen jederzeit in einfacher Weise geschehen kann.

[1] *A. Fliegner: Die Umsteuerungen der Locomotiven in rein graphischer Behandlungsweise.* Verlag von *Schulthefs* in Zürich. 1881.

Professor *Fliegner* hat alle bekannten Locomotivumsteuerungen mit einem Schieber systematisch abgehandelt und die Entwicklungen derart geführt, dafs deren Anwendung auf die in der Praxis vorkommenden Fälle ohne jede Schwierigkeit ermöglicht ist. Die interessante Abhandlung kann daher den Locomotivconstructeuren, welche kein Steuerungsmodell zur Verfügung haben, wärmstens empfohlen werden. *M-M.*

Breuer's Neuerungen an Bandsägen.

Die Neuerungen an Bandsägen von *E. Breuer* in M.-Gladbach (*D. R. P. Kl. 38 Nr. 13 275 vom 21. September 1881) beziehen sich auf eine Führung des Bandsägenblattes auf ihren Scheiben, d. h. sie sollen ein Herabrutschen des Sägeblattes von den Scheiben verhindern und die Zähne desselben vor deren Rand stets vorstehen lassen. Diesen Zweck will *Breuer* für schmälere Sägen in anderer Weise erreichen wie für breitere. Für Sägeblätten von über 3cm Breite sind auf dem Umfang der oberen Bandscheibe in regelmäfsigen Abständen Stifte angebracht, welche in entsprechende Löcher des Sägenbandes eingreifen und letzteres so führen sollen, dafs ein Abgleiten desselben ohne Anwendung eines Spurkranzes vermieden wird! Für schmälere Sägenblätter sind jedoch nicht gut Löcher einzuschneiden, da sie eine zu grofse Schwächung des Blattes herbeiführen würden, und bringt der Erfinder für diesen Fall die Stifte auf einem besonderen Kranze vor der Bandscheibe an, so dafs die Stifte in die Zähne der Säge eingreifen und letztere gleichfalls auf diese . . ungewöhnliche Art führen sollen; damit auch ja die Säge gut in die Stifte gedrückt wird, ist noch ein besonderer Rückhaltring angebracht, der auf dem Umfang der Bandscheibe liegt und von der Achse derselben aus der Sägelblattbreite entsprechend eingestellt werden kann.

Um nun dieselbe Bandscheibe sowohl für schmale, wie für breite Blätter verwendbar zu machen, haben die Bandscheiben je zwei neben einander bezieh. in gewisser Entfernung über einander liegende Radreifen erhalten, deren einer mit Stiften besetzt ist für breite Blätter, während der andere einen Rückhaltring trägt und vor sich den besonderen Stiftenkranz für schmale Blätter hat.

Die allgemeine Anordnung der Bandsäge ist eine gute und zweckmäfsige zu nennen; namentlich erscheint der Antrieb von grofsem Vortheil zu sein. Derselbe geschieht vom Vorgelege mittels besonderer Riemenscheiben für jede Bandsägescheibe besonders. Es scheint durch diese einfache Vorkehrung der Uebelstand des ungleichmäfsigen Anlaufes wie Ablaufes der beiden Bandscheiben gehoben und wird dieselbe jedenfalls sicherer wirken als die vielen in Vorschlag gebrachten Mittel, wie einseitige und doppelte Bremsen, leichte Oberrolle u. s. w. Der Arbeitstisch wird von Flanschen des Hauptständers und Abzweigungen der Mittelwand getragen und kann beliebig schief gestellt wie auch vertical verstellt werden. Er ist zweitheilig ausgeführt und sind beide Theile durch Gelenke verbunden; der eine Gelenktheil gleitet schlittenartig in Führungen des Ständers. Die Führung des Sägeblattes dicht über dem Arbeitstück ist eine gewöhnliche Rollenführung. *Mg.*

Elektrischer Löthkolben.

Als eine hübsche Anwendung starker elektrischer Ströme theilt der *Scientific American*, 1881 Bd. 44 *S. 163 einen von *C. E. Ball* in Philadelphia angegebenen elektrischen Löthkolben mit. Zwei aus gut leitendem Metall gefertigte Stäbe sind durch eine isolirende Handhabe durchgeführt und an ihrem einen Ende durch ein Platinstückchen von hinreichend grofsem Widerstande unter sich, an ihrem anderen Ende mit den Poldräthen einer dynamoelektrischen Maschine verbunden. Ein an der Handhabe angebrachter Knopf gestattet die Drehung eines im Innern derselben befindlichen halb aus leitendem, halb aus isolirendem Material bestehenden Umschaltscheibe und damit die Ein- und Ausschaltung des Kolbens, welche natürlich auch auf irgend eine andere Weise bewirkt werden kann.

Emaillir-Brennrost.

R. Thiel in Schwartau (*D. R. P. Kl. 48 Nr. 13 558 vom 29. Juni 1880) will dadurch das Emailliren der Griffe, Handhaben und Ränder der zu emaillirenden Blechgefäfse ermöglichen, dafs er sie auf 3 Spitzen legt, welche aus dünnen Blechstückchen hergestellt und in einer passenden Form verschiebbar befestigt sind.

Herstellung von Graphittiegeln.

S. A. Peto in London (D. R. P. Kl. 80 Zusatz Nr. 13 811 vom 24. October 1880, vgl. 1879 **233** 349) will nicht mehr wie früher vor dem Brennen, sondern nachher die noch 100° warmen Graphittiegel tränken mit einer Auflösung von Harz, Gummiarten oder Pech in Terpentin, Holzgeist oder Weingeist.

Herstellung künstlicher Steine mit Hilfe von Kork.

Nach *Grünzweig und Hartmann* in Ludwigshafen a. Rhein (D. R. P. Kl. 80 Nr. 13 107 vom 23. April 1880) wird zerkleinertes Korkholz mit Cement, Sand, Thon, Kalkhydrat, Wasserglas und Haaren unter Zusatz von Wasser gemengt, in Formen gedrückt und an der Luft getrocknet. Die Steine sollen keine Feuchtigkeit aufnehmen und der Fäulnifs nicht ausgesetzt sein.

Herstellung von nicht zusammenklebenden Pechfäden.

Die Erfindung von *Eug. Guillemand* in Lille, Frankreich (D. R. P. Kl. 8 Nr. 13 878 vom 5. November 1880) besteht darin, einen Pechfaden oder Pechdraht herzustellen, welcher, auf Rollen oder Knäuel gewickelt, ebenso wie gewöhnliches Garn auf der Nähmaschine verbraucht werden kann, wobei Vorsorge gegen das Zusammenkleben desselben getroffen ist, indem der vollkommen getränkte und abgekühlte Pechdraht mit einer nicht klebenden Umhüllung, z. B. mit gepulvertem Talkstein, Wasserblei, Metallpulver (Bronze), Mehl, Seifenpulver oder auch flüssigem Wachs, Firnifs o. dgl. versehen ist. Die Vortheile dieses so hergestellten Pechfadens sind: eine erleichterte Arbeit der Nähmaschine, gröfsere Bequemlichkeit und Reinlichkeit bei Handhabung derselben und vor allen Dingen die Sicherheit, die zu nähenden Gegenstände nicht durch herabtropfendes heifses Pech zu beschmutzen.

Leder zu Hutfutter.

Das Schweifsleder von Hüten und Mützen verursacht zuweilen auf der Stirn solcher Personen, welche eine leicht reizbare Haut besitzen, Entzündungserscheinungen, welche nach den Versuchen der *Chemischen Centralstelle* in Dresden (*Industriezeitung*, 1881 S. 292) dem Gehalte des hierzu verwendeten sämischgaren Leders an ranzigem Oel zuzuschreiben sind. Leder, welches nachweislich Hautentzündungen hervorgerufen hatte, enthielt z. B. 42 Proc. ranziges Fett mit 26 Proc. Oelsäuren, aber nicht die Spur eines Farbengiftes. Es ist wahrscheinlich, dafs die Entzündungserscheinungen der Stirnhaut, welche mit dem Tragen dieses Schweifsleders auftraten, auf dessen hohen Gehalt von ranzigem Oel zurückzuführen sind. Da aber das sämischgare Leder durch lohgares oder weifsgares zu genannten Zwecken nicht ersetzt werden kann, aufserdem aber demselben nicht anzusehen ist, ob es reich, oder arm an ranzigem Oele ist, so empfiehlt die Centralstelle, um den genannten schädlichen Wirkungen der Schweifsleder entsprechend entgegen zu treten, das lederne Futter neuer Kopfbedeckungen vor Ingebrauchnahme der letzteren mit etwas gebrannter Magnesia zu überreiben und dieses Ueberreiben in der ersten Zeit mehrfach zu wiederholen.

Verwerthung des Posidonienschiefers.

Der im schwarzen Jura (Lias) auftretende Posidonienschiefer enthält 42 Th. Thonerde, 40 Kalk, 12 organische Stoffe und 6 Schwefelkies. Bei der

Destillation gibt dieser Schiefer brennbare Gase und 4 bis 5 Proc. Rohöl. *W. Gminder* in Reutlingen, Württemberg (D. R. P. Kl. 80 Nr. 13 559 vom 13. Juli 1880) will nun diesen Schiefer pulvern und zu Steinen pressen, wobei die bituminöse Substanz als Bindemittel dient. Diese Steine sollen nun zunächst als Brennstoff für Dampfkesselheizungen u. dgl. verwendet, oder direct in Ringöfen eingesetzt werden, wo sie sich nicht allein selbst fertig brennen, sondern auch noch brennbare Gase für einen Dampfkessel abgeben sollen. Die erhaltenen Steine werden zur Herstellung von Cement oder als Cementbaustein verwendet.

Um den Brennwerth des Posidonienschiefers noch besser auszunutzen, kann derselbe auch direct mit 25 bis 50 Procent des an Kieselsäure reichen Opalinschiefers der braunen Juraformation gemischt und dann zu Cement gebrannt werden.

Zum Entfetten von Wolle.

Um aus Wolle oder Geweben u. dgl. das Fett zu gewinnen, will *Th. J. Mullings* in London (*D. R. P. Kl. 23 Nr. 13 262 vom 27. April 1880) die Stoffe in einem mit Deckel verschlossenen Schleuderapparat mit Schwefelkohlenstoff ausziehen. Ist die Lösung beendet, so wird das überschüssige Lösungsmittel durch Ausschleudern abgeschieden, worauf man in demselben Apparat die Stoffe noch mit Wasser behandeln kann. — Voraussichtlich wird dieses Extractionsverfahren mit grofsem Verlust an Lösungsmitteln verbunden sein.

Herstellung eines Conservesalzes.

Die *Chemische Fabrik Eisenbüttel* in Braunschweig (D. R. P. Klasse 53 Nr. 13 545 vom 28. Mai 1880) schmilzt Borsäure mit phosphorsaurem Natrium im Verhältnifs von 4 : 1 Aequivalenten bei 120°, mischt Salpeter und Kochsalz zu und schmilzt bei 130°.

Herstellung von Crème-Fondantmasse.

Nach *Hartwig* und *Vogel* in Dresden (D. R. P. Kl. 53 Nr. 13 551 vom 2. November 1879) wird Traubenzucker langsam geschmolzen, dann für je 1k mit 3g Weinsäure oder Citronensäure und ebenso viel doppelt kohlensaurem Natrium vermischt. Ein Zusatz von Weinstein soll die Löslichkeit dieser dickflüssigen Masse noch befördern, welche dann zu Conditoreizwecken weiter verarbeitet werden kann.

Zur Herstellung von Wachspuppen.

Um das Zerspringen und Reifsen der Wachsschicht bei Puppen und dergleichen mit einer Wachsschicht bekleideten Gegenständen zu verhüten, wird nach *N. Vogel* in Sonneberg, Thüringen (D. R. P. Kl. 39 Nr. 13 480 vom 26. October 1880) das geschmolzene Wachs in die Form eingegossen, dann nach dem Erkalten eine elastisch bleibende Masse und schliefslich das plastische, den eigentlichen Körper bildende Gemisch eingebracht.

Herstellung von Caméebildern.

Nach *W. Matt* in Bendorf a. Rhein (D. R. P. Kl. 80 Nr. 13 568 vom 24. August 1880) werden die zur Herstellung der nachgemachten Caméebilder erforderlichen Formen galvanoplastisch versilbert, dann geölt. Die Bildermasse wird durch Mischen eines Gemenges von 6l Wasser mit 12 Eiergelb mit so viel Marmorcement hergestellt, als zur Bildung eines dicken schleimigen Breies erforderlich ist, mit welchem die Figuren der Form voll ausgefüllt werden. Soll den Figuren noch ein Hintergrund gegeben werden, so mufs man jede Farbe einzeln mit dem Eierwasser mischen und dann erst die erforderliche Menge Marmorcement hinzusetzen. Dieser Farbenbrei wird, wie auch die ursprüngliche Bildermasse, mittels eines Marderpinsels in die Form eingetragen, indem man vom Mittelpunkt derselben anfangend über die

weifsen oder farbigen Bilder hinweg nach allen Seiten hin schnell die Form ausfüllt. Ist die Masse fest, so nimmt man aus der Form, trocknet an der Luft, bestreut die Bilder mit Speckstein und bürstet leicht ab. Dieselben lassen sich auch vorsichtig mit heifsem Stearin tränken.

Derartige Bilder dienen als Einlage für Albumdeckel und sonstige Galanteriearbeiten, für Wandbilder u. dgl.

Vergleichende Anbauversuche mit verschiedenen Kartoffelsorten.

Bei den Anbauversuchen mit 71 verschiedenen Sorten von Kartoffeln fand *F. Heine* (*Zeitschrift für Spiritusindustrie*, 1881 S. 30 und 55) den mittleren Stärkegehalt von 15,37 bis 23,97 Proc. schwanken, den Ernteertrag eines Morgens (25a,53) zwischen 1107 bis 5922k, deren Stärkeertrag von 191 bis 1148k. Für Brennereien und Stärkefabriken erscheinen folgende Sorten besonders empfehlenswerth: *Eos*, ziemlich spät, stengel- und blattreich, dunkellila blühend, mit weifslich blafsrothen, länglichen, viel- und mitteltief-äugigen Knollen, deren weifses Fleisch mehrfach einen etwas röthlichen Schein nahe unter der Schale zeigt; — *Aurora*, der vorigen sehr ähnlich und von derselben durch niedrigeres, weniger üppiges Kraut und weit hellere Blüthe, sowie in der Knolle durch etwas stärkere und breitere röthliche Schattirung des Fleisches nahe unter der Schale unterscheidbar; — *Alkohol*, mittelfrüh, mit mittelhohem, früh entwickeltem Kraute, voller weifser Blüthe und etwas länglichen, mittelgrofsen, viel- und ziemlich tiefäugigen Knollen von gelblichweifsem Fleische.

Als beachtenswerth werden die Sorten: Richters Schneerose, Achilles, Gesundheit, *The Farmer's Blush* und Blanca bezeichnet.

Das specifische Gewicht des Quecksilbers.

Nach Versuchen von *P. Volkmann* (*Annalen der Physik*, 1881 Bd. 13 S. 221) ist das specifische Gewicht des Quecksilbers bei 0^0 zu 13,5953 zu setzen, wobei die letzte Zahl höchstens um eine Einheit zweifelhaft ist.

Trennung des Wolframs von Antimon und Arsen.

Um in einem wesentlich aus Eisen, Wolfram, Arsen und Antimon bestehenden Hüttenproducte die einzelnen Bestandtheile zu bestimmen, wurde die fein gepulverte Masse von *A. Cobenzl* (*Monatshefte für Chemie*, 1881 S. 259) mit concentrirter Salpetersäure übergossen und unter zeitweiligem Zusatz von Salzsäure 5 bis 6 Tage auf dem Wasserbade erwärmt. Die Lösung sammt der ausgeschiedenen gelben Wolframsäure wurde nun auf dem Wasserbade zur Trockne eingedampft, der staubig trockne Rückstand mit ganz verdünnter Salpetersäure wieder aufgenommen und nochmals zur Trockne gebracht. Diese Operation wiederholte er 3mal und nahm erst dann den Rückstand mit sehr verdünnter Salpetersäure unter Zusatz von etwas Weinsäure auf, erwärmte die Lösung auf dem Wasserbade bis 100^0, filtrirte, wusch hierauf die zurückgebliebene Wolframsäure unter Decantation mehrmals mit angesäuertem siedendem Wasser und brachte dieselbe dann zuletzt auf das Filter. Das gesammte Wolfram bleibt dann auf dem Filter und wird von der etwa vorhandenen Kieselsäure durch Behandeln mit verdünntem Ammoniak getrennt, während Arsen, Antimon und Eisen sich in der Lösung befinden.

Ueber Tetrathionsäure und Pentathionsäure.

Zur Herstellung der *Tetrathionsäure* wird nach *Takamatsu* und *Smith* (*Liebig's Annalen*, 1881 Bd. 207 S. 86) frisch bereitetes, gewaschenes, noch feuchtes Bleithiosulfat mit etwas Wasser in einer Flasche unter kräftigem Schütteln nach und nach mit einer verdünnten Lösung von Jod in Jodwasserstoffsäure in kleinen Mengen versetzt, bis fast alles Bleithiosulfat zersetzt ist. Die Lösung wird dann filtrirt und die letzten Spuren von Blei mit Schwefel-

Reagentien	Dithionsäure, $H_2S_2O_6$	Trithionsäure, $H_2S_3O_6$	Tetrathionsäure, $H_2S_4O_6$	Pentathionsäure, $H_2S_5O_6$
Kaliumhydrat	Kein Niederschlag.	Kein Niederschlag.	Kein Niederschlag.	Augenblicklicher Niederschlag von Schwefel, welcher sich beim Stehen allmählich auflöst, wenn nicht im Ueberschufs u. coagulirt.
Verdünnte Salzsäure	Keine Einwirkung.	Entwicklung von SO_2 und Fällung von S.	Keine Einwirkung.	Keine Einwirkung.
Mercuronitrat	Kein Niederschlag.	Augenblickliche Fällung, schwarzer Niederschlag, beim Stehen weifs.	Gelber Niederschlag, wird allmählich dunkler.	Zuerst gelber Niederschlag; beim Stehen und Ueberschufs des Reagens weifs werdend.
Silbernitrat	Kein Niederschlag.	Gelber Niederschlag, bald schwarz werdend.	Gelber Niederschlag; wird bald schwarz, auch bei Zusatz von Ammoniak.	Gelber Niederschlag, wird nach und nach dunkler und bei Zusatz von Ammoniak schwarz.
Ammoniakalisches Silbernitrat	—	Keine braune Färbung, selbst nicht beim Stehen. Beim Erwärmen Bildung von Ag_2S.	Keine dunkle oder braune Färbung, selbst beim Stehen, aufser beim Erwärmen.	Fast augenblicklich braune, beim Erwärmen schwarze Färbung.
Quecksilbercyanid	Kein Niederschlag.	—	Zuerst gelber Niederschlag; beim Erwärmen schwarz werdend, unter Entwicklung von HCN.	Zuerst gelber Niederschlag; beim Erhitzen schwarz werdend, unter Entwicklung von HCN.
Quecksilberchlorid	Kein Niederschlag.	Gelber Niederschlag mit einem Ueberschufs des Reagens weifs werdend.	Beim Erwärmen weifser Niederschlag.	Beim Erwärmen gelblichweifser Niederschlag.
Kaliumsulfhydratlösung	—	—	Weifser Niederschlag von Schwefel.	Weifser Niederschlag von Schwefel.
Verdünnte Lösg. von übermangansaurem Kali	Ein Tropfen augenblickl. brauner Niederschlag.	Ein Tropfen erzeugt sofort einen braunen Niederschlag, selbst bei Gegenwart von verdünnter Schwefelsäure.	Entfärbt, auch bei Abwesenheit von verdünnter Schwefelsäure.	Entfärbt, bei Abwesenheit von verdünnter Schwefelsäure.

säure ausgefällt. Die so erhaltene Tetrathionsäure enthält oft etwas Pentathionsäure; bei Anwendung einer Lösung von Jod in Jodkalium erhält man aber eine reine Lösung von Kaliumtetrathionat.

Zur Darstellung von *Pentathionsäure* wird eine gesättigte Lösung von Jod in Jodwasserstoffsäure angewendet und allmählich mit Bleithiosulfat gemischt, bis die Flüssigkeit nur noch schwach braun erscheint und diese Farbe selbst beim Erwärmen nicht verschwindet. Der kleine Jodüberschufs wird nun durch einen geringen Zusatz von Bleithiosulfat und Erwärmen entfernt, die Lösung nach dem Erkalten filtrirt und das Blei mit Schwefelwasserstoff entfernt. Den überschüssigen Schwefelwasserstoff kann man durch Einleiten von Kohlensäure austreiben. Nach dem Filtriren erhält man so eine klare Lösung von Pentathionsäure.

Die Tabelle S. 322 zeigt die unterscheidenden Reactionen der vier Thiosäuren.

Zur Bestimmung von Jod.

Um bei der Bestimmung des Jodes nach *Reinige* mit übermangansaurem Kalium eine rasche Klärung der Flüssigkeit zu erreichen, soll man, wie *G. Klemp* in der *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1881 S. 248 mittheilt, eine Lösung von reinem Chlorzink zusetzen. Der entstehende voluminöse Niederschlag von basisch kohlensaurem Zink reifst den Manganhyperoxydhydrat-Niederschlag mit sich nieder und die überstehende Flüssigkeit klärt sich nach Wegnahme vom Feuer in wenigen Secunden. Es mufs hierbei jedoch sehr darauf geachtet werden, dafs kohlensaures Alkali in geringem Ueberschufs vorhanden bleibe.

Zur Nachweisung des Jodes im Urin soll man denselben nach *F. Field* (*Chemical News*, 1881 Bd. 43 S. 109) mit 1 bis 2 Tropfen Salzsäure, etwas Stärkelösung und dann mit etwas salpetrigsaurem Kalium versetzen. Weniger gut ist die Anwendung von Chloroform und Schwefelkohlenstoff.

Zur Bestimmung von Zucker mit Fehling'scher Lösung.

Um die Richtigkeit der Fehling'schen Lösung festzustellen, verwendet *C. Arnold* (*Zeitschrift für analytische Chemie*, 1881 S. 231) das Volhard'sche Verfahren zur Kupfertitrirung mit Rhodanammonium (vgl. *Liebig's Annalen*, 1878 Bd. 190 S. 51). Man verdünnt 10 oder 20^{cc} Fehling'scher Lösung mit der 5fachen Menge Wasser, tropft concentrirte Schwefelsäure hinzu, bis die tiefblaue Färbung in helles Grünblau übergeht, und erhitzt zum beginnenden Kochen. Nun wird die Flamme gelöscht, Schwefligsäure und dann Rhodanlösung zugefügt, wie *Volhard* angegeben hat. Die Farbenveränderung, welche beim Titriren reiner Kupferlösungen den genügenden Zusatz von Rhodanlösung erkennen läfst, findet hier nicht statt. Offenbar wird man dieses Verfahren auch nicht bei Zuckerbestimmungen anwenden können, wenn der Endpunkt unsicher zu erkennen ist (vgl. *Wagner's Jahresbericht*, 1880 S. 611).

Erzeugung von Leuchtgas aus mit Paraffinöl gemischter Braunkohle.

Nach *A. Riebeck* in Halle a. S. (D. R. P. Kl. 26 Nr. 13362 vom 10. August 1880) wird die getrocknete Braunkohle mit der erforderlichen Menge Paraffinöl übergossen und gut durchgestochen. Nach einigen Tagen hat die Kohle das Oel völlig aufgesaugt und ist wie gewöhnliche Kohle versandtfähig. Die so hergestellte Gaskohle kann genau so wie die übrigen Fettkohlen in den gewöhnlichen Steinkohlenretorten vergast werden (vgl. 1880 **237** 228).

Zur Verarbeitung Stickstoff haltiger organischer Stoffe.

Nach *Th. Richters* in Breslau (D. R. P. Kl. 75 Nr. 13594 vom 18. September 1880) werden Lederabfälle, Haare, Blut, Tuchabfälle u. dgl. mit einer Lösung von Potasche getränkt, getrocknet und in verschlossenen Gefäfsen geglüht. Ammoniak, Leuchtgas und Theer werden in bekannter Weise gesondert aufgefangen und verwerthet; der Rückstand wird unter Zusatz von Eisen

ausgelaugt, um durch Abdampfen Blutlaugensalz zu gewinnen. Die nach dem Auskrystallisiren des Ferrocyankaliums bleibende Lauge, welche vorwiegend kohlensaures und ätzendes Kali enthält, wird wieder zum Tränken Stickstoff haltiger Abfälle verwendet; doch mufs beim Trocknen das kaustische Kali mit Kohlensäure gesättigt werden.

Zur Verarbeitung des Theeres.

C. M. Warren in Paris (D. R. P. Kl. 22 Nr. 12933 vom 16. Juli 1880) destillirt von etwa 45t Steinkohlentheer in bekannter Weise Kreosot, Naphta und Anthracen ab, setzt dann dem noch flüssigen Rückstande etwa 7t,5 heifse Petroleumrückstände unter Umrühren hinzu und destillirt weiter. Dieses letzte Destillat wird gesondert auf Anthracen verarbeitet. Der Rückstand wird zu Bedachungen, Asphaltpflasterungen u. dgl. verwendet. Durch dieses Verfahren soll wesentlich mehr Anthracen gewonnen werden als früher.

G. W. Davey in Barking (Englisches Patent Nr. 2666 vom 29. Juni 1880) will während der Destillation des Theeres heifse Luft bis auf den Boden der Retorte eintreiben.

Um das rohe Benzol von Schwefelkohlenstoff zu reinigen, wird es nach *B. Nickels* (*Chemical News*, 1881 Bd. 43 S. 148) mit etwa 10 Procent einer gesättigten Lösung von Kalihydrat in absolutem Alkohol geschüttelt, worauf Kaliumsulfocarbonat auskrystallisirt. Das Benzol wird dann mit Wasser gewaschen, schliefslich mittels Gyps entwässert. Zur technischen Reinigung kann man auch eine Lösung von Kali in Methylalkohol verwenden, wenn man keine Destillationscolonnen zur Verfügung hat.

S. Clift in The Morfa, Wales (Englisches Patent Nr. 967 vom 5. März 1880) behandelt die Theeröle mit Alkalien und zerlegt die Lösungen durch Einleiten von Kohlensäure um einerseits die Phenole, andererseits das Alkalicarbonat zu gewinnen.

J. Gill in Manchester (Englisches Patent Nr. 1456 vom 9. April1880) zerlegt diese alkalischen Lösungen mit Schwefligsäure.

Der bei der Verarbeitung von Korkabfällen auf Leuchtgas erhaltene rothbraune Theer gab nach *L. Bordet* (*Comptes rendus*, 1881 Bd. 92 S. 728) bei der fractionirten Destillation 27 Proc. leichtes, bei 210° übergehendes Oel, welches wesentlich aus aromatischen Kohlenwasserstoffen, namentlich Benzol und Toluol mit etwas Naphtalin besteht. Das schwere Oel enthält Anthracen und wenig Phenol. Die bei der Gasbereitung verdichtete wässerige Flüssigkeit enthält Methylalkohol, Essigsäure und Ammoniak nebst wenig Methylamin, Propionsäure und Cyanwasserstoffsäure.

Zur Kenntnifs der Harzessenz.

W. Kelbe (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1881 S. 1240) hat den bei 190 bis 200° siedenden Antheil der Harzessenz (vgl. 1880 **237** 255) mit concentrirter Schwefelsäure auf 100° erwärmt, und die entstandene Sulfosäure in das Bleisalz $(C_{11}H_{15}SO_3)_2\,Pb.3\,H_2O$ übergeführt. Der durch Erhitzen des Bleisalzes mit Salzsäure erhaltene Kohlenwasserstoff $C_{11}H_{16}$ ist eine farblose, das Licht stark brechende Flüssigkeit, die dem Metaisocymol ähnlich riecht und bei 186 bis 188° siedet. Mit Chromsäuremischung gekocht, wird er langsam zu Isophtalsäure oxydirt.

Berichtigung. In der Anmerkung zu *Reteen* und *Mikolecky*'s Sicherheitshaken ist S. 265 Z. 2 v. u. zu lesen „*S.* 295“ statt „S. 349“.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Ueber Untersuchungen an Compoundmaschinen.

Mit Abbildungen.

Bei Besprechung der *Schröter*'schen calorimetrischen Untersuchung der Augsburger Compoundmaschine (vgl. 1881 240 245) haben wir nachgewiesen, dafs in jeder Beziehung die vollkommenste Harmonie aller Beobachtungsergebnisse vorhanden wäre, wenn die durch indirecte Methode gefundene Menge des Einspritzwassers bei sämmtlichen Versuchen gleichmäfsig um 10 Proc. kleiner angenommen würde. Ingenieur *O. Hallauer* macht dagegen in seiner neuesten Veröffentlichung im *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, Mai 1881 S. 153 die umgekehrte Annahme, dafs die gefundene Einspritzwassermenge richtig und die direct beobachtete Speisewassermenge um 10 bis 15 Proc. zu klein sei. Da die Messung durch die sorgfältigste directe Wägung erfolgte, so glauben wir die Antwort auf die Zumuthung, dafs hierbei ein Fehler von 10 bis 15 Proc. vorkam, Hrn. Professor *Schröter* überlassen zu dürfen und begnügen uns, objectiv die Begründung der *Hallauer*'schen Ansicht zu entkräften, was deshalb von allgemeinerem Interesse ist, als der principielle Standpunkt *Hallauer*'s vom Berichterstatter in der Hauptsache als richtig anerkannt und hiermit der Beachtung empfohlen wird. *Hallauer* behauptet: „*Der Dampfverbrauch für 1e absolut bei zweicylindrigen Maschinen hängt hauptsächlich vom Füllungsgrad und viel weniger von anderen Umständen ab und ist durch die Erfahrung bestimmt. Steigt bei einer zweicylindrigen Maschine dieser Verbrauch bedeutend über denjenigen der folgenden Tabelle bei gleicher Füllung, so ist sie im schlechten Zustand, und bleibt der Verbrauch bedeutend unter jenem der Tabelle zurück, so mufs ein Beobachtungsfehler vorhanden sein.* Dieser letztere Fall hat sich bei *Schröter*'s Versuchen an der Augsburger Maschine ergeben.“

Merkwürdiger Weise läfst *Hallauer* hier die andere Möglichkeit aus, dafs das *generelle Verbrauchsverhältnifs* C_a wohl auch deshalb erheblich kleiner sein kann als sonst bei gleichem Füllungsgrad und gleichem Haupttypus, *weil die correctere Steuerung eine vollständigere Diagrammsfläche*, insbesondere kleineren Arbeitsverlust zwischen den beiden Diagrammen *ergibt*, und gerade dieser Unterschied ist zwischen den verglichenen Maschinen sehr grofs.

Es folgt hier zunächst *Hallauer*'s mafsgebende Tabelle mit von mir erfolgter Beifügung der auf die Augsburger Maschine sich beziehenden abweichenden Zahlen:

	Tourenzahl	Indicirte Pferdestärke N_i	Volumenverhältnifs des kleinen Cylinders zum grofsen	Füllungsgrad, bezogen auf den grofsen Cylinder	Dampfverbrauch für 1e abs. und Stunde C_a	Auspuffwärme in Procent der Totalwärme, $400\varepsilon : Q$	
Schiffsmaschine *Duquesne* } für jedes der drei	80,83	2830	0,519	0,376	8,179	0,5	(6,4)
Woolf-Receiver } Cylinderpaare	73	2120	0,519	0,285	7,915	5,6	(12,0)
Schiffsmaschine *Cigale*, verticale Compound	90	205	0,309	0,232	7,762	7,2	(11,6)
Schiffsmaschine *Vienne*, verticale Compound	75	690	0,317	0,209	7,513	6,7	(9,7)
Horizontale Woolf'sche Maschine alter Constr.	39,7	183	0,197	0,163	7,164	5,2	
Woolf'sche Balanciermasch. alter Construction	25	367	0,148	0,131	7,042	4,9	(4,9)
Dieselbe	25	360	0,148	0,132	6,996	9,8	
Schiffsmaschine *Duquesne*, Woolf-Receiver .	62,49	1300	0,519	0,126	6,861	9,8	(11,2)
Schiffsmaschine *Mouette*, verticale Compound	151,5	350	0,332	0,107	7,088	13,2	
Verticale Woolf'sche Maschine alter Constr.	25,5	220	0,182	0,0778	6,883	10,2	(10,1)
Horizontale Compoundmaschine von *Weyher*	88,8	78,6	0,347	0,134	6,605	5	(10,7)
Dieselbe	90	64,5	0,347	0,0765	6,527	11,7	(15,9)
Horizontale Compoundmaschine Augsburg .	71,29	131,7	0,364	0,085	5,488		(10,1)

Die eingeklammerten Zahlen der letzten Rubrik sind von mir berechnet (vgl. 1881 **240** 245).

Hallauer sagt im *Bulletin* S. 167: „Es ist für mich klar, dafs eine Ersparung von (6,527 — 5,488) : 6,527 = 15 Proc.! gegenüber der Maschine von *Weyher und Richemond* in Pantin durch den Augsburger Constructeur bei ungefähr gleichem Füllungsgrad von 0,0765 nicht ermöglicht worden sein konnte.“ *Hallauer* findet sich in seiner Vermuthung, dafs die Speisewassermenge zu klein gefunden wurde, durch den Umstand bestärkt, dafs die Beseitigung des Dampfmantels am grofsen Cylinder das generelle Verbrauchsverhältnifs C_a nur um 2 Proc. und die gleichzeitige Beseitigung des Dampfmantels an der Zwischenkammer dieses Verhältnifs nur um 6,1 Proc. vergröfsert. Er nimmt auf Grundlage der beobachteten Einspritzwassermenge die Speisewassermenge um 10 Proc. gröfser an, findet hiermit $C_a = 6^k,02$, noch immer um 8 Proc. günstiger als in Pantin und bezweifelt, ob dem zugestandener Mafsen vollständigeren Dampfmantel in Augsburg ein solcher Unterschied von 8 Proc. beigemessen werden dürfe.

Mit dieser willkürlichen Annahme, dafs die wirkliche Speisewassermenge in Augsburg bei dem Hauptversuch b um 10 Proc. gröfser sei, als direct gewogen, findet *Hallauer*, dafs die Wassermenge am Ende der Admission 24,7 Proc. beträgt gegen 41,6 Proc. Pantin und am Ende der totalen Expansion 19,2 gegen 24,2 Pantin. Da wäre in der That begreiflich, dafs die Augsburger Maschine nur um 8 Procent im Vortheil gegen jene von Pantin wäre. In Wirklichkeit sind jedoch

diese Zahlen nur 18,3 und 11,6, mit welcher Berechnung *Schröter*'s die einen sehr trockenen Dampf anzeigenden Indicatorcurven vollkommen in Einklang stehen. Da überdies die Maschine von Pantin einen zu kleinen Receiver hat und deshalb der Verlust an Diagrammsfläche zwischen dem Diagramm des kleinen und dem rankinisirten Diagramm des grofsen Cylinders sehr grofs ist (vgl. Textfigur 1 Pantin und Fig. 2 Augsburg), so ist das Uebergewicht der deutschen Maschine über die

Fig. 1.

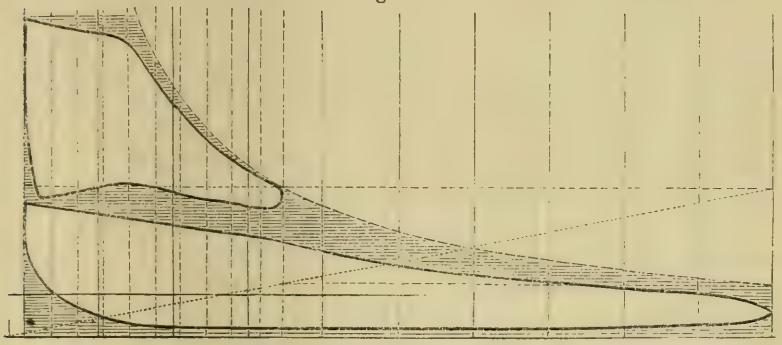
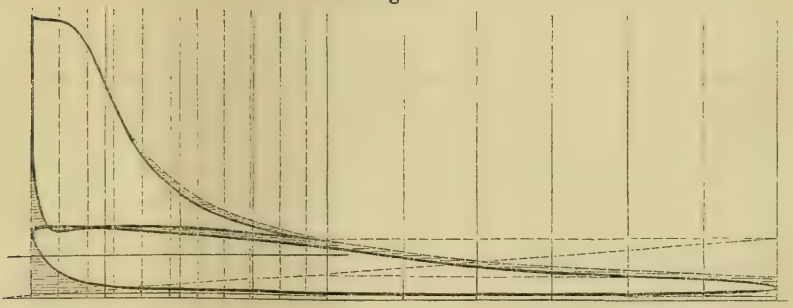


Fig. 2.



preisgekrönte französische vollkommen erklärlich; ja man darf sagen, dafs das Ergebnifs der Augsburger Maschine wohl auch noch überboten werden kann, weil bei derselben nur die Böden, nicht aber die Deckel geheizt sind. Die Heizung aller Deckel ist zur Erzielung grofser Oekonomie noch wichtiger als selbst der Dampfmantel, wie neuere Versuche nachweisen. Die Pantiner Maschine hat sehr unvollständigen Dampfmantel und gar keine geheizten Deckel. Wahrscheinlich hätte auch in Augsburg die Beseitigung der Heizung am grofsen Cylinder einen gröfseren Ausschlag ergeben, wenn alle Deckel geheizt gewesen wären, als jetzt, wo der theilweise Mangel der Deckelheizung und die ungewöhnliche Trockenheit des Dampfes zusammenwirken, um den Nachtheil der Weglassung der Heizung aufsergewöhnlich klein erscheinen zu lassen. Würde man überdies Heizdampf von 10^{at} Spannung bei 5^{at}

im Cylinder anwenden, der in einem besonderen kleinen Dampfkessel erzeugt werden könnte, so würde man wohl auf 6^k für 1^e indicirt herabkommen und ohne ökonomischen Nachtheil stark expandiren dürfen.

Wir haben daher die Ueberzeugung, dafs der Unterschied in C_a zwischen Pantin und Augsburg in der That ein *genereller* ist, wie er es sein soll, d. h. er ist durch die Constructionsverschiedenheit nothwendig bedingt.

In dem ersten Theil der Arbeit *Hallauer*'s werden die vorliegenden Versuchsresultate der HH. *Walther* und *Keller* zu einer calorimetrischen Untersuchung der Maschine aus Pantin benutzt. Obwohl *Hallauer* bei dieser Gelegenheit die Artikel in *Dingler's polytech. Journal* erwähnt, so weicht er doch um kein Haar breit von seiner früheren Bahn ab und verbreitet weiterhin über den so hoch wichtigen Begriff der Auspuffwärme falsche Vorstellungen, nämlich falsche Zahlen, weshalb wir glauben, anschliefsend an den Artikel: *Ueber die Auspuffwärme* (1880 238 267 und 361), eine ausführliche Zusammenstellung der von *Hallauer* gemachten Berechnung geben zu sollen, natürlich mit der von uns gewählten Bezeichnung und Hervorhebung der Unterschiede zwischen den beiden Rechnungsweisen. Die Zusammenstellung bietet zugleich den Vortheil, sehr hübsch zu zeigen, welcher Grad von Genauigkeit bei guten Versuchen erreichbar ist (vgl. Post 40 und 80):

Preisgekrönte Maschine von *Weyher und Richemond* in Pantin.

Post Nr.	Versuche von *Walther* und *Keller* im Juli 1879		a am 6. Nachm.	b am 7. Vorm.	c am 7. Nachm.	d am 8. Vorm.
1	Admissionsarbeit für einen Hub $L_1 = l_1$.	mk	789	797	802	465
2	Expansionsarbeit im kleinen Cylinder l_2 .	mk	785	780	795	848
3	Gegendampfarbeit „ „ „ l_3 .	mk	943	928	952	731
4	Indicirte Arbeit im kl. Cyl. $l_i = l_1 + l_2 - l_3$	mk	631	649	645	582
5	Expansionsarbeit im grofsen Cyl. $l_1' + l_2'$	mk	1576	1598	1609	1242
6	Gegendampfarbeit „ „ „ $L_3 = l_3'$	mk	212	292	213	210
7	Indic. Arbeit im gr. Cyl. $l_i' = l_1' + l_2' - l_3'$	mk	1364	1306	1396	1032
8	Gesammte indicirte Arbeit $L_i = l_i + l_i'$.	mk	1995	1955	2041	1614
9	Absolute Arbeit $L_a = L_i + L_3$	mk	2207	2247	2254	1824
10	Expansionsarbeit $L_2 = L_a - L_1$	mk	1418	1450	1452	1359
11	Wärmemenge $AL_i = L_i : 424$	c	4,7	4,6	4,8	3,8
12	„ AL_a	c	5,2	5,3	5,3	4,3
13	„ AL_2	c	3.34	3,43	3,43	3,21
14	AL_2 irrthümlich von *Hallauer* berechnet .	c	4,2	4,2	4,3	3,6
15	Verhältnifs $\xi = L_3 : L_a$		0,096	0,130	0,095	0,115
16	Tourenzahl n		88,5	88,7	88,5	90
17	Indicirte Pferdestärke N_i		78,5	77,1	80,5	64,5
18	Effective Pferdestärke an der Bremse N_n .			68,6	68,8	55,8
19	Wirkungsgrad $\eta = N_n : N_i$			0,89	0,855	0,865
20	Füllungsgrad bezogen auf den grofs. Cyl.		0,132	0,136	0,133	0,0765
	Dampfverbrauch.					
21	Gemisch, das in den kleinen Cyl. tritt, M	k	0,0557	0,0561	0,0570	0,0453
22	In demselben ist Dampf m	k	0,0537	0,0540	0,0549	0,0436
	Wassergehalt $M - m = 3{,}7$ Proc.					

Post Nr.	Versuche von *Walther* und *Keller* im Juli 1879		a am 6. Nachm.	b am 7. Vorm.	c am 7. Nachm.	d am 8. Vorm.
23	Wärmemenge d. Dampfes $= m\lambda = m(r+q)$	c	35,3	35,4	36,0	28,7
24	„ des Wassers $(M-m)q$ . .	c	0,3	0,4	0,4	0,3
25	„ des Gemenges $Q_0 = mr + Mq$	c	35,6	35,8	36,4	29,0
26	In den Dampfmänteln aufgefangen μ . .	k	0	0	0	0
27	Gesammte Wärmemenge $Q = Q_0 + \mu r$.	c	35,6	35,8	36,4	29,0
28	Ideale Menge trock. Dampfes $Q:\lambda = Q:657$	k	0,0542	0,0545	0,0554	0,0441
29	Stündlicher Dampfverbrauch für 1e abs., $C_a = 270000\,Q:\lambda\,L_a$	k	6,626	6,547	6,636	6,527
30	Desgl. für 1e ind. $C_i = 270000\,Q:\lambda\,L_1$.	k	7,330	7,526	7,328	7,377
31	Desgl. für 1e effectiv $C_n = C_i:\eta$	k	—	8,45	8,57	8,52
32	Wärmemenge, welche das Einspritzwasser aufnimmt, $M_0(t_3-t_0)$	c	28,5	29,3	30,6	22,4
33	Wärmemenge, welche in M verbleibt, $= Mt_3$	c	2,0	2,0	2,1	1,5
34	Wärmemenge, welche verbraucht wird, AL_i	c	4,7	4,6	4,8	3,8
35	„ die nach aufsen verloren geht, α	c	0,5	0,5	0,5	0,5
36	„ die im grofsen Cyl. bleibt, $m_0' i'$	c	2,0	2,2	2,1	1,6
37	Summe von Post 32 bis 36	c	37,7	38,6	40,1	29,8
38	Hiervon ab die im schädlichen Raum des kleinen Cylinders enthaltene Wärmemenge $m_0 i$	c	4,5	4,5	4,5	3,1
39	Bleibt Q'	c	33,2	34,1	35,6	26,7
40	$\delta = Q - Q'$ die Verification von Q hauptsächlich $=$ Wärmeverlust am Condensat.	c	2,4	1,7	0,8	2,3
			Mittelwerth von $\delta = 1{,}8$			
41	Die von *Hallauer* berechnete Verification .	c	−0,1	−0,6	−1,6	+0,8
42	Von mir zugefügte Correctur $m_0' i - m_0 i'$	c	2,5	2,3	2,4	1,5
43	Zusammen richtiger Werth von $\delta =$ Post 40		2,4	1,7	0,8	2,3
	Umänderungen des Dampfes.					
44	Im schädlichen Raum d. kl. Cyl. enthalten m_0	k	0,0074	0,0074	0,0074	0,0052
45	Im kleinen Cylinder enthalten $M+m_0$.	k	0,0631	0,0635	0,0644	0,0505
46	Am Ende der Admission vorhandene Dampfmenge nach Diagramm m_1	k	0,0444	0,0454	0,0447	0,0294
47	Vorhandene Wassermenge $M+m_0-m_1$.	k	0,0187	0,0181	0,0197	0,0211
48	Anfänglich vorhanden gewesen $M-m$.	k	0,0020	0,0021	0,0021	0,0017
49	Während der Admission niedergeschlagen Post 47—48 $= m+m_0-m_1$	k	0,0167	0,0160	0,0176	0,0194
50	Post 47 in Procent von $M+m_0$	%	29,7	28,5	30,6	41,6
51	Am Ende der Admission im Dampf enthalten	c	10,2	....	....	....
52	„ „ „ „ „ Wasser „	c	19,9			
53	Daher Wärmemenge (Energie) des Gemenges U_1	c	30,1	30,6	30,5	21,4
54	Am Ende des Kolbenlaufes im kleinen Cylinder enthaltene Dampfmenge m_2 . .	k	0,0535	0,0539	0,0555	0,0424
55	Wassermenge $M+m_0-m_2$	k	0,0096	0,0096	0,0089	0,0081
56	Desgleichen in Procent von $M+m_0$ . .	%	15,2	15,1	13,8	16,0
57	Wärmemenge am Ende des Kolbenlaufes U_2	c	33,6	33,8	34,7	26,6
58	Im schädl. Raum des grofsen Cyl. enth. m_0'	k	0,0033	0,0037	0,0035	0,0027
59	Im grofsen Cylinder enthalten $M+m_0'$ †	k	0,0590	0,0598	0,0605	0,0480
60	Am Ende des Kolbenlaufes im grofsen Cylinder enthaltene Dampfmenge m_2' . .	k	0,0498	0,0492	0,0472	0,0364
61	Wassermenge $a = M+m_0'-m_2'$ . . .	k	0,0092	0,0106	0,0133	0,0116
62	Desgleichen in Procent von $M+m_0'$ . .	%	15,6	17,8	22,0	24,2

† Wenn aus dem Receiver eine Condensationswassermenge R abgezogen wird, so ist zu rechnen $M+m_0'-R$. Bei der Pantiner Maschine ist aber $R=0$.

Post Nr.	Versuche von *Walther* und *Keller* im Juli 1879		a am 6. Nachm.	b am 7. Vorm.	c am 7. Nachm.	d am 8. Vorm.
63	Wärmemenge am Ende des Kolbenlaufes U_2'	c	30,5	30,3	29,4	22,6
64	Zunahme der Dampfwärme während der totalen Expansion $U_2' - U_1$	c	+0,4	−0,3	−1,1	+1,2
65	Durch Expansion verbr. Wärmemenge AL_2	c	3,3	3,4	3,4	3,2
66	R_d (*Dwelshauvers-Dery*) $= U_2' - U_1 + AL_2$	c	3,7	3,1	2,3	4,4
67	Wärmemenge, welche während der Admission an die Cylinderwände abgegeben wurde, $Q_1 = (m + m_0 - m_1) r_1$ . . .	c	8,3	8,0	9,0	9,7
68	$Q_1 + \mu r - R_d = Q_1 + \mu r - (U_2' - U_1 + AL_2)$	c	4,6	4,9	6,7	5,3
69	Hiervon ab den äufseren Verlust α . .	c	0,5	0,5	0,5	0,5
70	Bleibt die Auspuffwärme ε_1	c	4,1	4,4	6,2	4,8
71	Dieselbe berechnet von *Hallauer* R_c . . .	c	1,4	2,0	3,6	3,4
72	Correctur wegen Fehler Post 14	c	0,9	0,8	0,9	0,4
73	Correctur wegen *Hallauer*'s irrthümlichen Fehlergliedes $m_0 \varrho - m_0' \varrho'$	c	1,8	1,6	1,7	1,0
74	Zusammen richtige Auspuffwärme ε_1 Post 70	c	4,1	4,4	6,2	4,8
75	$Q + m_0 i = Q_0 + \mu r + m_0 i$	c	40,1	40,3	40,9	32,1
76	Auf Arbeit verbrauchte Wärmemenge AL_a	c	5,2	5,3	5,3	4,3
77	Vorhanden und nach aufsen verloren $U_2' + \alpha$	c	31,0	30,8	29,9	23,1
78	Mein Hauptwerth von $\varepsilon = Q + m_0 i - AL_a - U_2' - \alpha$	c	3,9	4,2	5,7	4,7
79	Verification von $\varepsilon =$ Post 70 − Post 78 $= \delta_1$	c	0,2	0,2	0,5	0,1
80	δ_1 in Procent von Q	%	0,56	0,61	1,57	0,34
81	*Hallauer*'s zweiter Werth der Auspuffwärme $\varepsilon_2 = M_0 (t_3 - t_0) + Mt_3 - U_2' - AL_3 + m_0' \varrho'$	c	1,2	2,2	4,6	2,2
82	Nothwendige Correctur desselb. $m_0' i - m_0' \varrho'$	c	0,3	0,3	0,3	0,2
83	Hierzu Wärmeverlust am Condensator Post 40	c	2,4	1,7	0,8	2,3
84	Folgt übereinstimmend mit Post 78 ε_2 . .	c	3,9	4,2	5,7	4,7
85	Dagegen folgt mittels Mittelwerth von Post 40	c	1,8	1,8	1,8	1,8
86	Dritter Werth der Auspuffwärme ε_3 . . .	c	3,3	4,3	6,7	4,2
87	Mittelwerth aus Post 70, 78 und 86 ε . .	c	3,8	4,3	6,2	4,6
88	Derselbe in Procent von Q	%	10,7	12,0	17,0	15,9
89	Hingegen nach *Hallauer* aus R_c Post 71 .	%	3,9	5,6	9,9	11,7
90	Aus Post 87 und 61 berechnet $\varepsilon : a$ . .	c	413	406	466	277
	Mittelwerth			428		

Nach Post 90 sind also bei 0,133 Füllung durchschnittlich 428^c in den Cylinderwänden verfügbar für je 1^k daran haftenden Wassers, während bei 0,6765 Füllung der Dampf so sehr nafs ist, dafs die Cylinderwände nur 277^c für 1^k abgeben können. In dem angezogenen Artikel habe ich als Mittelwerth für 19 Versuche an 8 Maschinen den Werth $\varepsilon : a = 410^c$ gefunden. Da das heifse Wasser an den Wänden behufs Verdampfung ohne Arbeitsverrichtung beiläufig 500^c für 1^k benöthigt, so reichen 428^c für 85 Proc., 277^c für 55 Procent des Wassers hin, während bezieh. 15 und 45 Procent der Wassermenge tropfbar in den Condensator mitgerissen werden müssen.

Dies ist möglich. Nach *Hallauer* wäre aber:

	bei Versuch a	b	c	d
Post 71, Auspuffwärme ε . . . =	1,4	2,0	3,6	3,4^c
Für Post 61, Wassermenge a . . =	0,0092	0,0106	0,0133	0,016^{ck}
Daher $\varepsilon : a$ . . . . . =	152	189	270	205,

d. h. die Auspuffwärme würde nur zur Verdampfung von 30, 38, 54, 41 Procent der vorhandenen Wassermenge ausreichen, obwohl Versuch a bis c bei gleicher Füllung 0,133, Versuch d bei viel kleinerer Füllung abgeführt ist. Die Unnatürlichkeit des *Hallauer*'schen Ergebnisses liegt daher auf der Hand und ich glaube um so energischer gegen die fehlerhafte Einführung des Fehlergliedes $m' \varrho' - m \varrho$ in dem Werthe von ε_1 ankämpfen zu sollen, als ja *Hallauer* mit Recht als der bedeutendste Interpretator der *Hirn*'schen „praktischen Theorie der Dampfmaschine" gilt. Wolle Hr. *Hallauer* doch bedenken, dafs bei eincylindrigen Maschinen, wo er diesen Fehler mit $m' \varrho' - m \varrho$ nicht machen konnte, die Auspuffwärme ε auch fast immer gröfser als 300c, für je 1k Wasser, ja bei der Hirn'schen Maschine sogar hinreichend für vollständige Verdampfueg des vorhandenen Wassers gefunden wird.

Um jedem Mifsverständnifs vorzubeugen, schreiben wir nochmals die richtigen Gleichungen auf, unter Bezug auf die Bezeichnung derselben im Bd. 239 S. 329 und mit Hinzufügung der entsprechenden von *Hallauer* angewendeten fehlerhaften Berechnung:

I (1) $\delta = Q_0 + \mu r + (m_0 i - m_0' i') - A L_i - \alpha - M_0 (t_3 - t_0) - M t_3$,
wobei $Q_0 = m r + M q$.
Hallauer $\delta = Q_0 + \mu r - A L_i - \alpha - M_0 (t_3 - t_0) - M t_3$.

II (10) $\varepsilon = Q_0 + \mu r + m_0 i - U_2' - A L_a - \alpha$ (fehlt bei *Hallauer*).

III (8) $\varepsilon_1 = Q_1 + \mu r - (A L_2 + U_2' - U_1) - \alpha$,
wobei $Q_1 = (m + m_0 - m_1) r$.
Hallauer $\varepsilon_1 = Q_1 + \mu r + m_0' \varrho' - m_0 \varrho - (A L_2 + U_2' - U_1) - \alpha$.

IV $\delta_1 = \varepsilon - \varepsilon_1 = Q_0 + m_0 i - Q_1 - A L_1 - U_1$.
Hallauer $Q_0 + m_0 \varrho = Q_1 + A L_1 + U_1$.

V (ϱ) $\varepsilon_2 = m_0' i' - U_2' - A L_3 + M_0 (t_3 - t_0) + M t_3 + \delta_m$,
wobei in letzterer Gleichung unter δ_m der Mittelwerth aus den nach Formel (1) berechneten Einzelwerthen von δ verstanden ist, welcher Mittelwerth den Wärmeverlust am Condensator angibt.
Nach *Hallauer* $\varepsilon_2 = m_0' \varrho' - U_2' - A L_3 + M_0 (t_3 - t_0) + M t_3$.

VI $\varepsilon_m = \dfrac{\varepsilon + \varepsilon_1 + \varepsilon_2}{3}$ wird einerseits mit $Q = Q_0 + \mu r$, andererseits mit der am Ende der totalen Expansion an den Wänden befindlichen Wassermenge $a = M + m_0' - R - m_2'$ verglichen. Die Unrichtigkeit der *Hallauer*'schen Rechnungsweise zeigt sich am deutlichsten, wenn man den zu II analogen Werth nach *Hallauer* sucht:

$$\varepsilon_3 = \varepsilon_2 + \delta = Q_0 + \mu r + m_0' \varrho' - U_2' - A L_a - \alpha.$$

Es ist klar, dafs hier das Glied $m_0' \varrho'$ falsch ist und durch $m_0 i$ ersetzt werden mufs.

Ich erachte mich nicht für unfehlbar und will auch nicht behaupten, dafs die Gleichungen I bis V keine Wandlungen mehr durchzumachen

haben; insbesonders erachte ich es für richtiger, wenn statt $m_0\, i_0$ und $m_0'\, i_0'$ gesetzt wird: $(m_0\, i_0 + q_0)$, $(m_0'\, i_0' + q_0')$, unter q_0 und q_0' jene Wärmemengen verstanden, welche in den Compressionsperioden in die Cylinderwände treten. Es liegt mir aber vorläfiug nur daran, dafs der wesentliche Zusammenhang von ε und a durch falsche Berechnung von ε nicht verwischt werde. *Gustav Schmidt.*

Starke's und Meffert's Schiebersteuerungen mit Expansionsventil für Dampfmaschinen.

Patentklasse 14. Mit Abbildungen auf Tafel 24.

Steuerungen mit gewöhnlichem Schieber und Expansionsventilen sind schon seit längerer Zeit bekannt. Sie wurden in der Regel in der Weise ausgeführt, dafs ein auf oder vor dem Schieberkasten angebrachtes Ventil von einem Daumenmuff mit schraubenförmiger Abfallkante bewegt wurde, welche, auf der Spindel des Regulators oder auf einer Steuerwelle befindlich, direct oder indirect mit der Hülse desselben verbunden war. Nach Einführung der auslösenden Steuerungen lag es nahe, die Ventile mit einem Auslösemechanismus zu versehen, und derartige Anordnungen sind denn auch in neuerer Zeit mehrfach ausgeführt worden. Man kann diese combinirten Schieber- und Ventilsteuerungen in zwei Hauptklassen theilen, nämlich in solche, bei welchen der Ventilsitz im Schieber liegt, das Ventil also an der Bewegung des Schiebers theilnehmen mufs, und solche, bei welchen der Ventilsitz im Schieberkasten bezieh. in einem besonderen Gehäuse festliegt. Zu der ersten Klasse gehört u. a. die Steuerung von *F. Reusing* (1879 233*436). Dort sind *zwei* Ventile benutzt, deren Achsen in der Schubrichtung des Schiebers liegen. Dieselben müssen vor Umkehrung der Schieberbewegung geschlossen werden, gestatten also nur geringe Füllungen.

Bei der Steuerung von *M. A. Starke* in Hirschberg, Schlesien (*D. R. P. Nr. 3529 vom 13. April 1878) trägt der kastenartige Schieber *ein* Ventil (vgl. Fig. 1 bis 3 Taf. 24), dessen zur Schieberrichtung senkrechte Spindel auf dem Querstück q bei der Bewegung des Schiebers hin- und hergleitet. Das Querstück q aus gehärtetem Stahl ist oben auf einer in den Schieberkasten hineinragenden Stange p befestigt, welche mit Hilfe der auf Rollen o einwirkenden keilförmigen Knaggen n bei jeder Kurbelumdrehung zweimal gehoben wird und dabei das Ventil öffnet. Die entsprechende Bewegung der Knaggen n geht von einer Scheibe f aus, welche durch ein Excenter eine schwingende Bewegung erhält. Mittels zweier Lenkstangen werden von f die beiden prismatisch geführten Klinkenträger g gleichmäfsig in entgegengesetztem

Sinne hin- und herbewegt, wobei die Klinken *i* gegen die Backen *k* der Steuerstangen *s* stofsen und diese mit den darauf befestigten Knaggen *n* bis zur Auslösung vorschieben. Letztere erfolgt durch Anstofs der Klinken an die mit dem Regulator verbundenen Auslösestifte (vgl. Schnitt I-II Fig. 3). Für den Rückgang der Stangen *s* kommen die Federn *m* und Luftbuffer *l* zur Wirkung. Der schnelle Schlufs des Ventiles wird durch eine in seiner Höhlung befindliche Feder gesichert. Wegen des nöthigen todten Ganges zwischen Klinken *i* und Backen *k* sowie zwischen Knaggen *n* und Rollen *o* und zwischen Querstück *q* und Ventilspindel *p* ist dem Expansionsexcenter eine gröfsere Voreilung (etwa 50 bis 60°) zu geben.

Eine zweite Anordnung von *M. A. Starke* (* D. R. P. Nr. 4242 vom 13. April 1878 nebst Zusatz * Nr. 12111 vom 22. Juni 1880) ist der zweiten Hauptklasse mit festliegendem Ventilsitz zuzurechnen. Es sind hier, wie aus Fig. 4 bis 6 Taf. 24 zu ersehen, welche die neuere Anordnung des Zusatzpatentes zeigen, zur Vermeidung langer Dampfkanäle zwei gesonderte Schieberkasten mit je einem darauf gesetzten Ventilgehäuse vorhanden. Die Bewegung der Ventile geht wieder von einer schwingenden Scheibe *a* aus, deren oberer Theil zwei Hubdaumen bildet. Auf diese stützen sich unter Einschaltung von Rollen die prismatisch geführten Stangen *e*, welche bei ihrem abwechselnd erfolgenden Aufgange auf die Klinken *f* einwirken, von denen die Bewegung durch Hebel und Zugstangen auf die Ventile übertragen wird. Der den Auslöser bildende Bolzen s_1, welcher in dem Winkelhebel *s* befestigt ist (vgl. Schnittfigur 6), erhält von der Scheibe *a* aus durch Vermittlung des Hebels *p* ebenfalls eine hin- und hergehende Bewegung. Die Verstellung des Auslösers vom Regulator geschieht mittels der Zugstange *t* durch Drehung des Winkelhebels *s*. Die Bewegung der Scheibe *a*, wie auch des Vertheilungsschiebers, erfolgt durch Excenter unter Einschaltung von Hebeln. Bei der früheren Anordnung (D. R. P. Nr. 4242) war eine besondere Steuerwelle angeordnet, von welcher aus sowohl Schieber, als Hubscheibe angetrieben wurden. Ferner standen die beiden Hubstangen *e* nicht neben, sondern hinter einander, wobei einige Theile in ungünstiger Weise auf Drehung beansprucht wurden.

Ob diese *Starke*'schen Steuerungen sehr viel günstiger wirken als die eingangs erwähnten, bei welchen das Expansionsventil durch einen verschiebbaren Daumenmuff mit schraubenförmiger Abfallkante bewegt wird, dürfte zu bezweifeln sein, da auch bei jenen Daumenscheiben benutzt sind und ein schneller Ventilschlufs sich auch mit solchen allein ohne Anwendung von Klinkenmechanismen erreichen läfst. Endlich dürfte auch die Verschiebung des Daumenmuffes nur wenig mehr Arbeit erfordern als die Verstellung des Auslösers bei der

Starke'schen Steuerung. Der mehrfache Kraftschlufs mit höherer Paarung und den vielen Federn (aufser bei den Ventilen und Klinken ist auch bei den Stangen *e* der Rückgang durch Federn gesichert) ist jedenfalls ein Nachtheil der Steuerung. Vor der oben erwähnten *Reusing*'schen Steuerung haben beide Anordnungen von *Starke* den Vorzug, dafs der Ventilschlufs sowohl während des Vorganges, als auch während des Rückganges des Schiebers stattfinden kann, also beliebig grofse Füllungsgrade zulässig sind.

Der letzterwähnte Vorzug mangelt wieder der in Fig. 7 Taf. 24 gezeichneten Steuerung von *H. Meffert* in Kalk bei Köln (*D. R. P. Nr. 14 361 vom 7. December 1880), welche dagegen den Vortheil gröfserer Einfachheit bietet. Wie die *Starke*'sche Steuerung Fig. 1 bis 3 arbeitet auch diese mit einem im Schieber gelagerten Ventil, welches seine Bewegung von der Schieberstange *s* aus durch den Hebel *n*, die Zugstange *g* und die beiden Winkelhebel *c* und *d* erhält. Die Stange *g* geht nämlich aufserhalb des Schieberkastens in ein Rohr über, welches einen kleinen Kolben *m* enthält. In einen Schlitz des letzteren greift der obere Arm des Hebels *n*, so dafs derselbe sich gleichmäfsig mit der Schieberstange, aber im entgegengesetzten Sinne hin- und herbewegt und dabei abwechselnd die Klinken *k* und *l*, welche an *g* gelagert sind, mitnimmt. Geht also z. B. der Schieber mit den Lagern der Hebel *c* und *d* aus der gezeichneten Mittelstellung nach links, so wird das Kölbchen *m* — und durch Vermittlung der Klinke *l* auch die Stange *g* — nach rechts geschoben und hierdurch ein schnelles Oeffnen des Ventiles erzielt. Ist durch Anstofs der Klinke an den keilförmigen, auf *g* verschiebbaren Auslöser *i* die Klinke ausgehakt worden, so wird das Ventil durch die Feder *f* geschlossen und dabei die Stange *g* wieder nach links geschoben. Sie bewegt sich dann gleichmäfsig mit dem Schieber weiter, während das Kölbchen *m* seinen Weg in entgegengesetzter Richtung fortsetzt. Hat die Auslösung vor der Umkehrung des Schiebers nicht stattgefunden, so tritt sie überhaupt nicht mehr ein. In der Zeichnung ist der Schieber ohne Ueberdeckung dargestellt; doch ist kein Grund vorhanden, welcher dies nöthig machte. *Whg.*

Hodson's rotirende Maschine.

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Eine rotirende Maschine, welche sich nach *Iron*, 1880 Bd. 16 S. 452 in England schon seit einer Reihe von Jahren bewährt haben soll und u. a. zum Betriebe von dynamo-elektrischen Maschinen benutzt wird, ist in Fig. 1 und 2 Taf. 25 dargestellt. Der Cylinder ist

durch eine mittlere Scheidewand der Länge nach in zwei Kammern getheilt, in denen die beiden rotirenden Kolben von ovalem Querschnitt einander entgegengesetzt auf der Welle aufgekeilt sind. Die Maschine kann also als Zwillingsmaschine angesehen werden, welche wegen der entgegengesetzten Lage der Kolben einen recht gleichmäfsigen Gang ergeben wird. Der Einströmraum jeder Kammer wird von dem Ausströmraum durch eine schwingende Klappe *A* geschieden. Bemerkenswerth ist die Anordnung eines besonderen Expansionshahnes *V*, der von einem auf der Triebwelle angebrachten Excenter gleichfalls eine schwingende Bewegung erhält. Durch Benutzung der Expansion wird der Dampfverbrauch, der bei allen rotirenden Maschinen unverhältnifsmäfsig grofs ist, wenigstens etwas herabgemindert. An den Stirnflächen sind die Kolben durch Ringe *E* und Platten *f* abgedichtet, welche aus Phosphorbronze hergestellt sind und durch Federn *s* angedrückt werden. Diese Ringe *E* verhindern den Dampfaustritt nach der Welle hin und ersetzen mithin auch die Stopfbüchsen.

Ueber neuere Dampfentwässerungsapparate.

Patentklasse 13. Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Bei der zunehmenden Verbreitung von Gliederkesseln, die in der Regel sehr nassen Dampf liefern, macht sich das Bedürfnifs nach Vorrichtungen zur Trocknung des Dampfes mehr als bisher geltend. Man verwendet hierzu entweder besondere Ueberhitzer, welche gewöhnlich durch die abziehenden Feuergase geheizt werden, oder Apparate, in denen auf mechanischem Wege das Wasser ausgeschieden wird.

Wie bei dem in *D. p. J.* 1879 232 * 215 beschriebenen Apparate von *Th. Ehlers* in M.-Gladbach ist auch bei einer neueren Anordnung von demselben Constructeur (* D. R. P. Nr. 11711 vom 12. März 1880) die Centrifugalkraft zur Trennung des Dampfes von den schwereren mitgerissenen Wassertheilchen benutzt. In ein *horizontales* Rohrstück (Fig. 3 Taf. 25) sind die Theile *l*, *m* und *n* eingeschaltet, welche den bei *a* eintretenden Dampf zwingen, unter starken Richtungsänderungen im Sinne der gefiederten Pfeile zu strömen. Das Wasser wird hierbei in der Richtung der kleinen ungefiederten Pfeile ausgeschleudert und durch die unten angebrachten Stutzen *c* und *e* entweder direct in den Kessel, oder in einen Condensationstopf abgeführt. An *n* ist zur besseren Ableitung des Wassers eine Rippe *d* angegossen.

In ähnlicher Weise wirkt auch der Apparat von *R. R. Werner* in Darmstadt (* D. R. P. Nr. 11369 vom 24. März 1880). Die Vorrichtung

kann, wie in Fig. 4 Taf. 25 in zwei Anordnungen gezeigt, am Dom des Kessels angebracht, oder an beliebiger Stelle in die Dampfleitung eingeschaltet werden. Auch hier wird der Dampf aus einem kreisförmigen in einen ringförmigen und dann wieder in einen kreisförmigen Durchströmungsquerschnitt übergeführt, und zwar ist die Gröfse desselben auf der ganzen Strecke constant, so dafs auch die Stromgeschwindigkeit immer dieselbe bleibt. In dem schmalen ringförmigen Querschnitt an der Stelle des gröfsten Durchmessers ist der Krümmungsradius des Dampfweges sehr klein, so dafs hier die Centrifugalkraft eine energische Wirkung auf die Wassertheilchen ausüben und sie durch den Spalt *s* in den ringförmigen Raum *e* treiben wird, von wo sie durch den seitlich angegossenen Kanal *b* abgeleitet werden.

Die Vorrichtung von *F. C. Glaser* in Berlin (* D. R. P. Nr. 9438 vom 30. October 1879) besteht aus einer Anzahl von Ringen *A* (Fig. 5 Taf. 25), welche durch ein Kreuz mit einander und mit dem äufseren Mantel verbunden sind, und einer zweiten Reihe von Ringen *B*, welche, ebenfalls mit einander verbunden, in die Lücken zwischen den Ringen *A* eingreifen und mittels einer Schraube in ihrer Lage gegen *A* regulirt werden können. Die Querschnitte sämmtlicher Ringe sind trapezförmig, so dafs die zwischen den Theilen *A* und *B* bleibenden ringförmigen Durchströmungsquerschnitte durch Verstellung von *B* in achsialer Richtung vergröfsert oder verkleinert werden. Die Wirkung des Apparates beruht nun darauf, dafs der Dampf gezwungen wird, durch die sehr eng gestellten Spalten von *A* und *B* mit grofser Geschwindigkeit hindurch zu strömen, wobei er eine bedeutende Reibung zu überwinden hat. Die zur Ueberwindung derselben aufgewendete Arbeit setzt sich in Wärme um, durch welche das mitgerissene Wasser verdampft werden kann. Eine bedeutende Richtungsänderung des Dampfes findet hier nicht statt. Die Wirkungsweise dieser Vorrichtung ist also wesentlich verschieden von derjenigen der beiden vorhergehenden Apparate.

Es ist einleuchtend, dafs behufs Erzeugung der grofsen Geschwindigkeit und Ueberwindung der Reibung in den engen Ringspalten die Pressung des zuströmenden Dampfes bedeutend gröfser sein mufs als die des abströmenden; es wird mithin ein nicht unwesentlicher Betrag der Spannung verloren gehen. Dagegen wird hier auch das mitgerissene Wasser gröfstentheils verdampft werden, während es bei den vorhergehenden Apparaten einer neuen Wärmezufuhr behufs Verdampfung bedarf.

Anthony's hohle Lenkstange.

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Die in Fig. 6 Taf. 25 nach dem *Scientific American*, 1881 Bd. 44 S. 374 dargestellte hohle Lenkstange, welche in Nordamerika kürzlich patentirt wurde, dürfte für kleine schnellgehende Maschinen zweckmäfsig sein. Der Schaft besteht aus einem Rohr, welches als Oelbehälter dienen soll. Die Köpfe sind mit Muffen an den Enden des Rohres befestigt. Zwei Bügel von der Länge der Stange, welche mit je zwei Schrauben angezogen werden, halten das Ganze zusammen. Sie bilden in der dargestellten Weise zugleich eine Versteifung der Stange. Die Zapfenlöcher stehen durch Bohrungen, welche bequem zu reinigen sind, mit dem Innern des Rohres in Verbindung und erhalten durch dieselben einen dauernden Oelzufluſs. An jedem Ende des Rohres ist etwas faseriges, als Filter dienendes Material eingelegt, welches durch einen Stift an seinem Platze gehalten wird. Durch Bohrungen, die mit Schraubenstopfen verschlossen sind, erfolgt die Füllung des Rohres. Wenn die Lenkstange eine verticale Lage erhalten soll, so wird noch auf dem oberen Kopfe ein Oelbehälter angebracht. — Der Hauptvorzug dieser hohlen Lenkstange ist grofse Steifigkeit bei geringem Gewicht. *Whg.*

Ziehbold's Wasserleitungshahn.

Mit einer Abbildung auf Tafel 25.

Der Luftcompressionshahn für Wasserleitungen von *F. Ziehbold* in Neumarkt, Schlesien (*D. R. P. Kl. 85 Nr. 13813 vom 5. November 1880) bezweckt, den Stoſs des Wassers aufzunehmen, um namentlich die Hauptrohrleitung zu schützen und die Weiterleitung desselben zu verhindern.

Zu diesem Zweck ist durch die Kappe *A* (Fig. 7 Taf. 25) mit ihrem Ableitungshahn *B* ein vollkommen abgeschlossener Luftraum geschaffen, welcher regulirend auf das in der Pfeilrichtung 1 eintretende und aus dem Kugelventil *D* in der Pfeilrichtung 2 austretende Wasser wirken und auf diese Weise den Wasserschlag aufheben soll, so daſs der Hahn *B* mit beliebiger Geschwindigkeit geöffnet und geschlossen werden kann. Die Verschluſskappe ist inwendig mit festem Email überzogen.

Angestellte Versuche mit diesem Apparat sollen bei $1^{at},33$ Manometerhöhe noch keinen merkbaren Stoſs des Wassers ergeben haben. *Mg.*

Ueber Universal-Walzwerke.

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Seitdem vor etwa 2 Jahren der Engländer *Edw. Hutchinson* das in Fig. 8 Taf. 25 dargestellte Universalwalzwerk veröffentlicht hat (vgl. 1880 236 * 201), sind mehrere neue Constructionen patentirt worden, welche sämmtlich mehr oder weniger die Einrichtung haben, dafs die Auswalzung in geschlossenen Kalibern erfolgt, ohne dafs die Bedingungen zur Vermeidung der Bildung eines sogen. „Grates“ erfüllt worden wären. Bekanntlich bestehen diese bei den gewöhnlichen Walzenkalibern (Fig. 9) darin, dafs man bei der Walzung aus dem offenen Kaliber *1* in *2* den Stab um 90^0 dreht, wobei der bei *a* und *b* gebildete Grat wieder flach gedrückt wird, dann den Schlufs *c d* von *2* und *3* nach *e f* verlegt, so dafs *3* ein geschlossenes Kaliber bildet, in welchem die Gratbildung dadurch vermieden wird, dafs für die Breitung des Stabes genügend zugegeben wird.

Bei der Herstellung des Flacheisens im gewöhnlichen Universalwalzwerk mit einem Paar horizontaler und einem Paar verticaler Walzen entsteht ein Querschnitt mit aufgestauchten Seitenflächen (Fig. 10), wenn die letzteren in der Walzrichtung hinter den ersteren liegen; bei umgekehrter Lage erhält der Querschnitt die Form nach Fig. 11, weil die Breitung nach dem Durchgange durch die verticalen in den horizontalen Walzen erfolgt, und wird dieser Anordnung der Vorzug gegeben. Soll beides vermieden werden, so müssen bei erstbeschriebener Anordnung die verticalen Walzen bei den letzten Stichen aus einander geschraubt werden, so dafs sie alsdann nicht mehr stauchend wirken. *Hutchinson* bildet die seitliche Begrenzung des Kalibers durch die Ringe *B* und *D* (Fig. 8), welche auf den zugehörigen Walzen *A* und *C* lose aufgesteckt sind und in entsprechenden Einschnitten eingreifen. Die Bildung des Grates wird also bei *c* und *d* erfolgen, wenn nicht die Einrichtung so getroffen ist, dafs die Oberwalze während des Betriebes in der Richtung *e* verschoben werden kann, so dafs das Kaliber erbreitert wird; hierüber sowie überhaupt über die bisherigen Betriebsresultate, welche dieses Walzwerk ergeben hat, sind bisher keine Veröffentlichungen erfolgt.

Der Schwede *W. Wenström* hat das in Fig. 12 Taf. 25 dargestellte Universalwalzwerk (vgl. * S. 296 d. Bd.) patentiren lassen, bei welchem die Achsen der 4 Walzen in einer gemeinschaftlichen Ebene liegen, und würde hierbei die Gratbildung in allen 4 Ecken des Kalibers unvermeidlich sein, wenn die Anstellung der Walzen während des Betriebes nur in verticaler Richtung erfolgt, wie die Pfeile anzeigen; auch hier mufs eine Erbreiterung des Kalibers nach jedem Durchgange des

Stabes durch Auseinanderstellen der verticalen Walzen ermöglicht werden, wenn diese Construction praktische Erfolge erzielen soll.

In *Armengaud*'s *Publication industrielle*, 1881 Bd. 27 S. 253 wird das Flacheisenwalzwerk des französischen Ingenieurs *A. Flotat* ausführlich beschrieben und sind hieraus die Fig. 13 bis 15 Taf. 25 in vereinfachter Form entnommen. Wie ersichtlich, bildet dasselbe im Wesentlichen eine Erweiterung des *Hutchinson*'schen Systemes vom Duo auf das Trio; es werden aber hier nicht nur die Seitenflächen durch die losen Ringe *A* der Mittelwalze gebildet, sondern abwechselnd auch die oberen und unteren Seitenflächen durch die Ringe *B* und *C* der Ober- und Unterwalze, deren Befestigungsweise in Fig. 14 und 15 in vergrößertem Maßstab dargestellt ist. Die Mittelwalze liegt fest, die Ober- und Unterwalze sind während des Betriebes in verticaler Richtung verstellbar; behufs Neubildung eines Fertigkalibers von bestimmter Breite werden sämmtliche Ringe ausgewechselt. Ein Erbreitern der Kaliber während des Betriebes ist hier nicht möglich; indessen muß zugegeben werden, daß bei einem Trio die Gratbildung nicht in dem Maße entstehen kann als bei einem Duo, weil beim Walzen von Kaliber *1* nach *2* dieselbe einmal oben und einmal unten stattfindet, so daß der Grat stets wieder flach gedrückt wird. Es muß indessen jedenfalls ein sehr genauer Schluß im Kaliber vorausgesetzt und der Ansatz *D* (Fig. 15) der Mittelwalze dem vollen Seitendrucke entsprechend construirt werden, welcher bekanntlich in geschlossenen Kalibern sehr groß ist, nachdem ja die in einer Breite von 150mm angegossenen Ränder noch abgeschert werden, selbst wenn für die Breitung zugegeben wurde. *Flotat* betrachtet *1* und *2* als Vorkaliber, kann also beim Uebergange auf *3* und *4* der Breitung in geringem Maße Rechnung tragen; sollte aber in *1* und *2* eine Gratbildung stattgefunden haben, so ist dieser Fehler hierdurch nicht mehr zu beseitigen und bei dem starken Verschleiße, dem die Ränder aller Walzen unterworfen sind, ist ein ganz tadelloser Schluß nicht lange zu erhalten.

Wenn somit die Erfinder der neuen Universalwalzwerke wohl bestrebt waren, die Mängel des alten: die Seitenflächen aufzustauchen oder abzurunden, zu beseitigen, so tritt dagegen die Schwierigkeit auf, die Gratbildung zu vermeiden, welche bei letzterem gar nicht vorhanden ist. Auch eine erhebliche Vereinfachung der Construction läßt sich nicht erkennen, und bedenkt man, daß die erwähnten Mängel in der Praxis auf ein Minimum gebracht werden, so muß man bezweifeln, daß die Neuerungen durch ein wirkliches Bedürfniß hervorgerufen werden. In noch höherem Maße gilt dies von dem *Flotat*'schen Universalwalzwerke für Profileisen, welches a. a. O. veröffentlicht wird und dessen Anordnung in Fig. 16 Taf. 25 skizzirt ist. Der Erfinder will mittels desselben jede nur denkbare Profilform herstellen, wie aus Fig. 17 ersichtlich ist, ohne indessen die Entwicklung dieser Fertig-

kaliber aus der Block- oder Paketform anzugeben, welche wesentlich durch das Anstellen der Oberwalze in verticaler Richtung erfolgen mufs, da die Neigung der unteren Walzen nur in geringem Mafse durch Keile, welche unter den Lagern liegen und mittels Schrauben bewegt werden, verändert werden kann. Es ist ferner nicht ersichtlich, in welcher Weise diejenigen Flächen glatt und geradlinig gewalzt werden sollen, welche in den nach 3 Seiten offenen Kalibern keine Begrenzung erhalten; die Kanten derselben würden bei der vorliegenden Einrichtung die Form des unbeschnittenen Bleches annehmen, so dafs, hiernach allein zu urtheilen, der Vorschlag als eine unfertige Studie betrachtet werden mufs. Dafs auf dem angedeuteten Wege ein für die Praxis werthvolles Resultat zu erreichen ist, mufs bezweifelt werden; denn bis jetzt haben umständliche Walzwerke sich noch nicht bewährt und werden nur gezwungener Weise zur Herstellung besonderer Formeisen, wie Radreifen, Scheiben zu Vollrädern u. dgl., benutzt. Wenn aber *Flotat* den bestehenden Profileisenwalzwerken eine Reihe von Mängeln nachweist, so darf dem entgegengehalten werden, dafs z. B. ein Trio, mit welchem in 24 Stunden 300 000^{k} Stahlschienen hergestellt werden, diese Mängel doch nur in geringem Mafse besitzen kann und jedenfalls die Construction eines Universalwalzwerkes mit conischen Getrieben für eine solche Leistung eine höchst schwierige Aufgabe sein würde. *D.*

Preller's Verfahren und Maschine zur Anfertigung von Drahtgeflechten.

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Zur Herstellung von Drahtarbeiten hat *F. Preller* in Hamburg (* D. R. P. Kl. 49 Nr. 13 672 vom 24. November 1880) folgendes Verfahren mit den bezüglichen Vorrichtungen angegeben. (Vgl. *Hercher* 1881 239*18.) Es werden nach *Preller* die Verbindungen des Geflechtes durch Kröpfungen des einen Drahtes gebildet, während der andere Draht gerade bleibt. Diese Kröpfungen werden mittels einer Maschine hergestellt und erscheinen die Verbindungen sehr regelmäfsig und glatt. Eine besondere Kröpfung gestattet die Herstellung von Drahthorden für Malzdarren, Röstmaschinen, zum Ersatz von Siebwaaren, für Reinigungszwecke u. s. w.

Bei der Herstellung eines einfachen Drahtgitters bleiben die Längsdrähte gerade und werden dieselben in den gewünschten Abständen durch 3 Drähte mit einander verbunden, von denen nur der mittlere gekröpft zu sein braucht, während sich die anderen beiden gerade anschmiegen; die eigentliche Verbindung der Drähte mufs durch

Verlöthen oder Zusammenbinden geschehen. Das fertig gestellte Geflecht ist auf einer Seite vollkommen eben.

Zur Erzeugung der Kröpfungen dienen zwei Walzen *A* und *B* (Fig. 18 Taf. 25), welche in einem Ständer gelagert sind und irgendwie in Bewegung gesetzt werden; Stirnräder sorgen für die gleichmäfsige Drehung der Walzen. Diese Walzen sind auf ihrem Umfang mit Cannelirungen versehen, in welche verschiedene Einsatzstücke der herzustellenden Kröpfung entsprechend eingesetzt und durch Schrauben befestigt werden können. Die aus der Skizze ersichtliche Form und wechselweise Anordnung der Einsatzstücke gibt dem durchgeführten Drahte die Kröpfung.

Für viele Drahtarbeiten, z. B. bei Horden für Malzdarren, sind schlingenförmige Kröpfungen erforderlich. Zur Herstellung derselben bedient sich *Preller* einer Zangenvorrichtung (Fig. 19). Die Drähte werden mit ihren in den Walzen erzeugten Kröpfungen über den Dorn *p* geschoben und von dem Maul *r s* der Zange durch Drehung der Mutter *m* zusammengedrückt. Die obere gerade Fläche *r* verhindert ein Ausweichen der Drähte, welche gleichzeitig in gröfserer Anzahl gebogen werden.

Die Zusammensetzung dieser Drähte zu Horden zeigt Fig. 20. Durch die Schlingenkröpfung der Drähte *a* werden die starken Drähte *t* gezogen und wird der Abstand zwischen je zwei Drähten *a* durch Zwischenstücke *x* bestimmt, die halbkreisförmig umgebogen und durch Drähte *u* gehalten werden, welche wiederum die Kröpfungen der Drähte *a* zwischen sich aufnehmen. An den Längskanten der Horden werden die Enden der Drähte *u* umgebogen oder in einem Blech oder Flacheisen vernietet. Für feine Spalten der Horden empfiehlt sich das Zwischenlegen dünner Blechstreifen statt der Drähte *x*. Die Figuren lassen erkennen, dafs die Geflechte auf der oberen Seite ganz flach hergestellt werden können und sich die Verbindungen erst dann lösen, wenn die Drähte *a* durchgescheuert sind. Diese Horden lassen sich gleich gut eben wie cylindrisch und kegelförmig herstellen. *Mg.*

Neuerungen an Feilenhaumaschinen.

Patentklasse 49. Mit Abbildungen auf Tafel 26.

Trotzdem die gröfsten Schwierigkeiten, welche sich der vortheilhaften Wirkung der Feilenhaumaschinen entgegenstellten, durch die Constructionen der letzten Jahre als gehoben zu betrachten sind, vermögen sie sich doch keinen gröfseren Eingang zu erkämpfen, weil ein allerdings nicht unberechtigtes Vorurtheil gegen dieselben vorhanden ist, welches sich an dem hohen Preis und der häufigen Reparatur-

bedürftigkeit dieser Maschinen stöfst. So geeignet gerade die Feilenhauerei für den maschinellen Betrieb erscheint, so hat es doch lange gedauert, ehe man zu guten Resultaten kam, wennschon das Princip jener ersten Maschinen zur Grundlage der heutigen Constructionen dient. Die Hauptschwierigkeiten machten die Erzeugung der Regelmäfsigkeit des Hiebes, sowie die Vermeidung des Abprellens des Schlagmeifsels — beides Dinge, deren gehörige Einhaltung beim Hauen mit der Hand im Gefühl eines geschickten Arbeiters ebenso liegt, wie die Erkennung von Fehlern, welche entstehen, wenn die Hiebe in Folge eines schiefen Schlags auf den Hammer auf der Breite der Feile nicht gleich tief einsetzen, oder wenn ungleiche Härten im Material vorkommen.

Die Vorschläge, welche man machte, um eine allen diesen und den Anforderungen auf Einfachheit, Schnelligkeit der Arbeit, Billigkeit und Ausdauer möglichst entsprechende Maschine zu construiren, lassen sich in drei Gruppen theilen. Die erste Gruppe schliefst die ältesten Maschinen ein, nämlich solche, bei denen der Haumeifsel in einem Fallgewicht befestigt ist, um — durch eine Daumenwelle o. dgl. gehoben — auf die zu bearbeitende Feile herabzufallen, welche letztere mit einem Schiebermechanismus in Verbindung steht und von diesem unter dem Kopf des Schlaghammers vorwärts und rückwärts bewegt wird (vgl. *W. Shilton* 1834 52*179. *H. Breithaupt* 1835 55 339. 57 437. *Bernot* und *Greenwood* 1864 174*337). — Die Maschinen der zweiten Gruppe suchen an Stelle des Schlages den Druck zu setzen und zwar aus dem Grunde, weil die Maschinen der ersten Gruppe nur ein einseitiges Behauen der Feilen zulassen und der fertige Hieb dieser Seite trotz aller Unterlagen von weichem Metall beim Behauen der anderen Seite leiden würde. Diese Gruppe ist durch die Maschine von *G. Winslow* (1848 110*248) vertreten; es sind hier die Meifsel in zwei Klinken gelagert, welche im erforderlichen Winkel gegen die Seiten der Feile eingestellt werden und durch Druck den Feilenhieb erzeugen sollen. Diese Anordnung hat mangänzlich verlassen. — Die dritte Gruppe ahmt die Handarbeit nach, indem sie Hammer und Meifsel getrennt zur Anwendung bringt.

Zur ersten Gruppe gehörig ist die *Feilenhaumaschine* von *A. J. Dobson* und *C. T. Mudge* in New-York, welche für Deutschland von *Lenz und Schmidt* in Berlin (*D. R. P. Nr. 3798 vom 5. März 1878) vertreten wird. Das Eigenthümliche dieser in Fig. 1 bis 7 Taf. 26 dargestellten Maschine besteht in dem stetigen, aber mit periodisch wechselnder Geschwindigkeit stattfindenden Vorschub, sowie in der Einrichtung, dafs die Feile nicht wie bisher von der Spitze nach dem Heftende hin gehauen wird, wodurch die bereits gehauenen Stahlfasern verletzt werden, sondern umgekehrt vom Heftende nach der

Spitze hin, wodurch eine Verdichtung der Stahlfasern bewirkt werden soll.

Auf dem kreisförmigen Grundgestell A ist ringsherum an der Oberfläche ein Falz eingeschnitten, in welchem der gezahnte Kranz B eingelassen ist, dem durch das Getriebe D eine Kreisbewegung gegeben wird. Im Mittelpunkt der Platte A ist um einen starken Zapfen das Gestell E drehbar, welches zur Aufnahme einer Gleitbank F von kreisförmigem Querschnitt eingerichtet ist. Eine Schraubenspindel G führt durch die Mitte der Bank F und ertheilt dieser eine horizontale Bewegung. Dieser Schlitten F dient zur Führung der Feile; um aber vorkommende Unregelmäfsigkeiten ausgleichen zu können, durchläuft die Länge der Schraube G beiderseits eine mit einer gleichen Nuth im Gestell E correspondirende Nuth, in welche die Köpfe der Schrauben f (Fig. 3) hineinragen. Am Ende der Gleitbank F befindet sich eine zur Schraube G passende halbe Mutter H, welche mittels eines Handgriffes aufgeklappt und aufser Eingriff mit G gebracht werden kann, um die Gleitbank zum Zweck der Herausnahme oder Einlegung einer neuen zu behauenden Feile mittels des Griffes I aus dem Schlitten E herauszuziehen. Ist die halbe Mutter mit der Schraube G wieder in Eingriff, so sorgt eine Schlufsscheibe mit Griff J für ihre sichere Lage.

Zum Einspannen des Feilenstieles dient eine stellbare Vorrichtung L, welche in Fig. 5 und 6 besonders dargestellt ist. Dieser Stielhalter hat oben und auf beiden Seiten Stifte mit Federn und Klemmschrauben; die Stifte passen sich jedem Stiel von selbst an, während der übrige Feilentheil durch beliebige Mittel festgespannt wird.

Zwei senkrechte starke Träger A_1 sind auf dem Grundgestell A der Maschine befestigt und mit einem Querstück P versehen. Ein Traggestell Q wird mittels Schrauben an einem der Böcke A_1 befestigt und dient zur Aufnahme einiger Arbeitstheile. S und S_1 sind zwei excentrische Zahnräder: S_1 sitzt auf der Welle T, welche sich in Lagern des Gestells Q dreht, und erhält seinen Antrieb durch Zahnräder u und a von der Hauptwelle X. Durch S_1 wird die Bewegung auf S und auf das Getriebe D übertragen.

Die Bewegung des Haumeifsels geschieht in folgender Weise: Ein Federsattel b dreht sich in dem Zapfen c und kann sein Ende mittels Handschraube d höher oder tiefer gestellt werden, je nachdem der Druck der Feder e vergröfsert oder vermindert werden soll, um den Hieb des Haumeifsels stärker oder schwächer ausfallen zu lassen. Eine Gelenkstange h dreht sich frei beweglich um die Achse g und ist in ihrer Höhenlage durch eine Schraube j verstellbar, welche von der Achse i gehalten wird. Eine Feder l ist an der unteren Fläche der Stange h befestigt und ist ihre Spannung durch die Handschraube j regulirbar.

Der Meifselhalter bewegt sich in einer passenden Führung n, welche an den Trägern A_1 befestigt ist. Auf eine am Meifselkopf befindliche Rolle o wirken die Enden der Federn e, während das Daumenrad z auf der Hauptwelle X gegen die untere Fläche einer mit Stahl bekleideten Nase p (Fig. 7) drückt und so den Meifselhalter bei jeder Umdrehung der Welle X dreimal hebt und frei niederfallen läfst. Sobald der Hieb in der durch die oberen Federn bestimmten Stärke stattgefunden hat, wird der Meifselhalter m durch die Feder l gehoben, damit die Gleitbank F in die zur Bildung eines neuen Hiebes gehörige Lage vorgeschoben werden kann. Der Vorschub der Feile ist auf die verschiedensten Feilstriche einstellbar und aus Fig. 1 und 2 zu erkennen.

Dieselben Constructeure haben auch eine Maschine zum *Hauen von Raspeln* erfunden, welche ebenfalls für Deutschland an *Lenz und Schmidt* in Berlin (*D. R. P. Nr. 3773 vom 9. März 1878) patentirt ist. Dieser Maschine liegt das gleiche Princip zu Grunde; doch haben, dem vorliegenden Zweck entsprechend, die arbeitenden Theile die erforderlichen Abweichungen erhalten.

Von der Hauptwelle J (Fig. 8 Taf. 26) geht die Bewegung auf die Daumenwelle L. Das Rad o trägt an seinem Umfange die erforderliche Anzahl Daumen, um dem Meifsel die verlangte Hubzahl zum Behauen der Raspel mitzutheilen. Einer dieser Daumen ist länger als die übrigen, um die zum Vorschub der Raspel nöthige Pause zu erzielen, wenn der Meifsel am Ende seiner Querbewegung angekommen ist. Auf dem Mantel des Rades S befindet sich eine Curvennuth, welche der Rolle w während jeder vollen Umdrehung eine seitliche Bewegung nach rechts und links ertheilt, wobei sich das Rad S mit der halben Geschwindigkeit wie die Daumenwelle bewegt. Die Gleitrolle w befindet sich an der Vorderseite eines zweitheiligen Balkens U, dessen Steg y von ihm eine horizontale Parallelbewegung erhält, und ist das Mafs dieser Seitwärtsbewegung durch entsprechende Einstellung der Zapfen und Rolle des Rahmens bestimmbar. Ein Träger a hält den Zapfen v, um welchen der zweitheilige Balken U schwingt.

Die Bewegung des Meifselhalters erfolgt in der aus der Figur ersichtlichen Weise durch eine Gabel c, welche von jedem Daumen des Rades O niedergedrückt wird; das innere Ende des Meifselkopfhalters a_1 schwingt frei an der Achse z, während der federnde Kreuzkopf e in Führungen h gleitet. Der Vorschub der Gleitbank erfolgt durch eine etwas umständliche Vorrichtung mittels Getriebes m; dieses sitzt auf einer Welle l mit dem Rade p, welches mittels der Sperrklinke o von einem Hebel n bald mehr, bald weniger bewegt wird. Die Gröfse dieses Vorschubes wird durch eine mit dem Daumenrade verbundene Rolle s am Nuthenhebel n eingestellt. Die Bewegung des Hebels n und damit

die Vorschubbewegung des Tisches geschieht nun durch den Daumen q der Welle L, welcher den zweiten Daumen r_2 des Rades r in die Höhe hebt und dadurch eine Verschiebung der Hebel t und n und des Sperrrades p bewirkt. Eine Schraubenfeder w_1 bringt den Hebel r_2 in seine Anfangsstellung zurück und führt dadurch das ganze von ihm bewegte System in die Anfangslage zurück. Die Feststellung in dieser Lage erfolgt durch eine Sperrklinke x, welche am Ständer A_1 gelagert ist und das Rad p hemmt, um eine Bewegung des Tisches zu verhindern, wenn der Meifsel arbeitet.

Eine schnelle Vorwärts- und Rückwärtsbewegung des Tisches wird dadurch erreicht, dafs die Klinken x und o durch eine Stange o_1 mit einander verbunden sind, während von o eine Stange o_2 abzweigt, welche die Auslösung beider Klinken von Hand gestattet, so dafs dann gleichfalls von Hand eine schnelle Bewegung der Gleitbank durch Drehung der Kurbel P unter Vermittlung der Zwischenräder p_1 eintreten kann.

Zur Einspannung der Raspelspitze während der Bearbeitung sind mehrere Vorrichtungen angegeben. Die eine Art ist in Fig. 8 links bei H angedeutet. Eine zweite Vorrichtung besteht darin, dafs man die Raspelspitze in ein Schlitzloch eines auf der Bank verschiebbar befestigten Schlittens steckt und dort durch eine am Obertheil des Schlittens zu handhabende Klemmschraube festspannt.

Wir gelangen zur Besprechung einer Construction, welche die Handarbeit nachahmt, also zur dritten Gruppe der oben gemachten Eintheilung gehört. Die Hauptrepräsentanten dieser Gruppe waren die Maschinen von *A. Brandon* (Englisches Patent Nr. 628 vom J. 1872), von *A. Weed* (Englisches Patent Nr. 3680 vom J. 1873) und von *M. Brown* (Englisches Patent Nr. 1218 vom J. 1873), welche sämmtlich jedoch nur das Hauen *flacher* Feilen gestatteten. Der Grundgedanke dieser Constructionen, welcher von *Brandon* zuerst verwirklicht wurde, während ihn *Weed* und *Brown* in wenig veränderter Weise zum Ausdruck brachten, ist der, die Verschiebung der zu behauenden Feile durch den Meifsel, und zwar unabhängig von der Beschaffenheit des Hiebes, erfolgen zu lassen. Es geschieht dies unter Vermittlung eines Hebedaumens, welcher den Meifsel wie bei der Handarbeit nach vollbrachtem Hiebe hebt und dann so in seine Stellung zurück führt, dafs während dessen eine Verschiebung der Feile um die Gröfse des Feilenhiebes erfolgen mufs. Die Schlagstärke des Hammers ist nicht selbstthätig regulirbar, sondern mufs durch den Arbeiter geschehen.

Die in Fig. 9 und 10 Taf. 26 skizzirte Construction von *M. Mondon* in Chambon (*D. R. P. Nr. 5412 vom 16. März 1878) schliefst sich dem beschriebenen Princip an, aber in wesentlich abgeänderter, sehr sinnreicher Construction, welche auch ein Hauen convexer Feilen

erlaubt. Die Haupttriebachse A läuft in Lagern, welche mittels der Schraube a zwischen den Pfosten A_1 in senkrechter Richtung verstellt werden können. Auf dieser Achse sitzt eine unrunde Scheibe C, welche mit Hilfe des Doppelhebels D von einem Sperrwerk in Bewegung gesetzt wird. Eine zweite unrunde Scheibe B bewegt den Hammer o; es können mehrere solcher unrunder Scheiben auf die Welle A gesteckt werden, wenn man mehrere Hämmer gleichzeitig betreiben will. Der Hammer o trägt einen um m schwingenden Stiel n, auf welchen bei c die Scheibe B wirkt, wobei die Feder l den Stiel n bei c gegen B drückt; in Folge dessen wird der Hammer auf den Kopf t des Meifsels geworfen. Der Meifsel ist auf irgend eine Weise in einem um y sich drehenden Halter u befestigt und wird, wenn er aufgeschlagen hat, durch eine von dem festen Arm v unterstützte Feder x wieder gehoben. Eine am Vorderende des Armes v angebrachte Schraube regulirt die Aufwärtsbewegung des Kopfes. Zur Vermeidung des Rückpralles trägt der Kopf des Hammers ein von zwei Kautschukplatten eingeschlossenes Gewicht h. Will man den Hammer der Wirkung der Scheibe B entziehen, so hebt man den Griff z in die Höhe, wodurch der Hebel n gehoben und dessen Ende c dem Bereich der Scheibe B entrückt wird. Um die Stärke der Hammerschläge je nach der verschiedenen Breite der Feilen zu reguliren, ist der Hammer mit einem Stücke r versehen, welches breiter wie der Kopf o ist. Die seitlichen Vorsprünge dieses Kopfes stofsen gegen eine gabelförmige Feder v_1, welche durch das Stück f mit dem im Winkel gebogenen Träger s_1 (vgl. Fig. 10) verbunden ist. Dieser Träger gleitet in Führungen z_1 und ist an seinem unteren Ende schief abgeschnitten, mit welchem Ende er auf der schiefen Fläche t_1 (Fig. 9) ruht. Diese Fläche t_1 kann durch die Schraube u_1 vorwärts und rückwärts geschoben werden, um den Träger s_1 und mit diesem die Feder v_1 zu heben und zu senken. Die Feder v_1 wird in dem Mafse schwächer, als der sie bewegende Hammer vorschreitet; die Hammerschläge werden also immer stärker bis zur Mitte der Feile, wo der Hammer die Feder gar nicht mehr trifft. Derselbe Zweck wird erreicht, wenn man auf die Welle A eine mit conisch zulaufenden Daumen versehene Scheibe aufsetzt. Wenn alsdann die Welle A in der Richtung ihrer Längsachse verschoben wird, so geht dadurch die indirect gegen die Scheibe anpressende Feder l entweder in die Höhe, oder sie senkt sich und wird auf diese Weise auch immer fortschreitend schwächer oder stärker.

Die zu bearbeitende Feile ruht auf dem Träger a_1, welcher drei verschiedene Bewegungen macht, nämlich eine nach vorwärts gehende, durch ein Sperrrad ruckweise bewirkte, eine um die Querachse schwingende und eine um ihre Längsachse drehende Bewegung. Die zweite schwingende Bewegung erfolgt folgendermafsen. Die untere

Fläche des Feilenträgers a_1 ist mit der oberen Fläche der zu behauenden Feile vollständig parallel und gleitet durch das Vorrücken der Schlitten auf einem Lager d_1, welches auf dem Ambos d sitzt. Es liegt also die untere Fläche des Feilenträgers und demnach auch die obere Fläche der Feile derart, dafs das Werkzeug immer unter demselben Winkel aufschlägt. Die Enden des Feilenträgers müssen sich dem entsprechend nach den Biegungen der Feile heben oder senken. Der Schlitten ist für diesen Zweck eigens construirt. Der Vordertheil des Hinterschlittens hat eine Höhlung e_2, in der ein Einsatzstück f_1 liegt, in dessen conischem Loche das Ende der Feile ruht; e_1 ist ein Kugelgelenk. Die Stellschraube l_1 und die Räder m_1 dienen dazu, das Centrum der Gliederung zu senken und zu heben und zwar dadurch, dafs die Theile i dem Gestell entlang auf und abgeschoben werden. Diese Theile i sind unten kreisförmig zugeschnitten und legen sich gegen dieselben die durch T-Bolzen angezogenen Platten g_1 an, welche nach dem Umfang der Stücke i zugeschnitten sind. Ein Gegengewicht erleichtert die Bewegung, so dafs die dem Ende des Schlittens mitgetheilte Bewegung sich auf diese doppelte Gliederung überträgt, ohne dafs der Feilenträger vor- oder zurückgeschoben wird. Das vordere Ende des Feilenträgers ist mit einem diesem ähnlichen Schlitten verbunden. Man erkennt also, dafs die schwingende Bewegung des Feilenträgers ermöglicht und dafs ferner in der Richtung der Längsachse eine drehende Bewegung mittels der Kugelgelenke des vorderen und hinteren Schlittens ausführbar ist. Zwei Rollen c_1 legen sich auf die Feile und drücken dieselbe in dem Feilenträger durch die Schwere der angehängten Gewichte Y fest; letztere können dadurch gehoben werden, dafs man die Stütze P auf den Ansatz Q der Stange R bringt, wodurch diese um S sich dreht und ihr Vorderende die Gewichte anhebt.

Für halbrunde Feilen bedarf man eines anderen Lagers (vgl. Fig. 11). Es erhält hier der Feilenträger C selbst die Gestalt des Lagers, während A nur eine passende Unterlage ist. Es handelt sich bei dieser Art Feilen darum, dafs sie sich nach jedem Schlag um einen gewissen kleinen Theil ihres Umfanges drehen lassen. Zu diesem Zwecke trägt der vordere Schlitten (Fig. 10) eine Achse p, welche mittels der Handhaben 5 von Hand bewegt wird. In das Sperrrad 7 dieser Achse greift eine Klinke ein, die man mit Hand auf- und niederschieben kann. Zwei Schrauben ohne Ende 6 greifen in halbkreisförmige Räder 9 ein, welche an den Enden der Kugelgelenkachsen sitzen. Platten n_1 und Querstange o_1 dienen zur Verbindung der Achse p mit dem Gestell s_1. Dreht man also diese Achse, so wird auch die auf dem Gestell ruhende Feile gedreht, wogegen letztere während der Arbeit durch die Sperrklinke in jeder Lage festgehalten werden kann.

Das Sperr- und Triebwerk hat folgende Einrichtung. Die unrunde Scheibe C wirkt auf den gabelförmigen, um E drehbaren Hebel D.

Durch diesen wird die Bewegung auf die Hebel L und N übertragen. In dem Hebel N sind eine Reihe von Löchern, in denen man mittels Bolzen eine Stange O befestigt, welche unten die Sperrklinke b eines Sperrrades T bewegt; der von diesem beschriebene Winkel ist je nach der Stellung der Stange O veränderlich. Das Schiebrad sitzt auf einer Achse u_1, deren Drehung durch Kegelräder die Vorschubschraube N in Bewegung setzt, je nachdem die Räder eingerückt sind oder nicht. Zwei Sperrräder sind auf der Schraubenachse N aufgekeilt, deren eines mittels der Schraube x_1, welche durch das kleine, nöthigenfalls mit Riegel v_1 feststellbare Getriebe y_1 gedreht wird, regulirbar ist. Die dem Rade T ertheilte Drehbewegung mufs dermafsen berechnet sein, dafs sie eine gewisse Anzahl Zähne nebst dem Bruchtheil eines Zahnes in sich greift. Gesetzt, es seien $5\frac{1}{2}$ Zähne berechnet, so wird das eine Sperrrad der Achse N, welches denselben Durchmesser und gleiche Geschwindigkeit hat, um ebenfalls $5\frac{1}{2}$ Zähne vorrücken und seine Sperrklinke wird auf der Mitte eines Zahnes ausruhen. Da in diesem Augenblick der Sperrhaken b durch die unrunde Scheibe C heruntergedrückt wird, so wird die Klinke jenes Sperrrades, indem sie auf dem Zahn weiter rückt, ihm eine Bewegung im entgegengesetzten Sinne geben, bis sich die Klinke in der Tiefe der Verzahnung befindet. Es wird deshalb die Schraube während derselben Zeit vorrücken und dann um ein Geringes zurückgehen und die Schneide des Meifsels auf den durch den stattgehabten Schlag hervorgebrachten Grat zu stehen kommen. Nach einer Pause findet dann ein neuer Schlag statt.

Die dreieckigen Feilen werden auf eine winklige Unterlage gelegt und wird vorgeschlagen, das Hauen der vorspringenden Winkel mittels eines Rädchens erfolgen zu lassen, welches mit den Druckwalzen c_1 verbunden ist. *Mittag.*

Neuerungen in Sicherheitsschlössern; von A. Lüdicke, Professor an der technischen Hochschule in Braunschweig.

Patentklasse 68. Mit Abbildungen auf Tafel 27.

Wie nicht anders zu erwarten, erstreckt sich der gröfste Theil der bis jetzt im Deutschen Reiche auf Sicherheitsschlösser ertheilten Patente auf Chubbschlösser und Schlösser mit Stechschlüssel. Zu den Chubbschlössern rechne ich alle jene mit mehr als einer flachen Zuhaltung versehenen, bei denen die Einstellung der Zuhaltungen durch *Drehen* des mit einem treppenförmigen Bart versehenen Schlüssels erfolgt. Zu den Schlössern mit Stechschlüssel gehören alle nach Art des Brahma-, Yale-, Höller-, Styria- oder Kleinau-Schlosses gebauten; das letztere ist in diesem Journal bereits ausführlich besprochen worden (vgl. 1878 229*523. 1879 231*310). Verschwindend ist die Zahl der Schlösser,

welche nach dem beim bekannten Buchstabenschlofs befolgten Princip gebaut sind, klein auch die Zahl der Combinationen zweier einfacher Sicherheitsschlösser.

Die Neuerungen an Chubbschlössern betreffen folgende Hauptpunkte: Die Zuhaltungen werden so angelegt, dafs minimale Abweichungen in der Höhe der Bartstufen das Oeffnen des Schlosses unmöglich machen; man sucht die Zuhaltungsfedern, welche am häufigsten Ursache zu Störungen geben, zu vermeiden; das Schlofs wird für Gebrauch des Schlüssels von beiden Seiten eingerichtet; der Schlüssel dient nur zur Einstellung der Zuhaltungen, die Riegelbewegung erfolgt durch die Nufs; Falle und Riegel werden vereinigt. — Neuerungen an Brahma- oder Yaleschlössern sind gar nicht zur Patentirung gelangt. Theilt man die Sicherheitsschlösser nach Lage und Bewegung der Zuhaltungen ein, so würde der Gruppe, welcher das Brahmaschlofs angehört, auch das von *R. Keilhack* in Dresden (Erl. * D. R. P. Nr. 1957 vom 27. September 1877)[1] angegebene Schlofs beizuzählen sein. Die flachen Zuhaltungen desselben stehen senkrecht zum Schlofsblech und werden durch den flachen, aus Stahlblech hergestellten und an der Stirn mit Stufen versehenen Schlüssel in das Schlofs hineingedrückt. In neuer, aber keineswegs bedeutend verbesserter Auflage erscheint das Höllerschlofs in der Ausführung von *H. Hammer* in Hannover (* D. R. P. Nr. 12181 vom 12. Mai 1880). Die 4 Stiftzuhaltungen Yale'scher Anordnung liegen in einer zur Schlüsselrohrachse senkrechten Ebene und sind unter 90^0 gegen einander versetzt. Der Schüssel kann von beiden Seiten gebraucht werden. — Als Styriaschlösser erweisen sich die in den Patenten von *Karl Ade* in Stuttgart (* D. R. P. Nr. 1585 vom 5. August 1877 und Zusatz Nr. 1767 vom 6. September 1877), von *C. Hermann* in Nürnberg bezieh. *J. Ostertag* in Aalen (* D. R. P. Nr. 8219 vom 11. April 1879, bezieh. Nr. 9208 vom 15. Februar 1879: Neuerungen am Ade'schen Schlofs) beschriebenen Schlösser. — Von demselben Gedanken wie *Kleinau* ist auch *R. M. Sander* in Hamburg (Erl. * D. R. P. Nr. 3752 vom 23. Juli 1878) ausgegangen. Der Stechschlüssel macht bei dem Einstecken den Riegel so frei, dafs letzterer ein kleines Stück hineingeschoben werden kann. Während dieser Bewegung werden erst die Zuhaltungen eingestellt und gestatten bei richtiger Lage das völlige Hereinziehen des Riegels. Auch bei dem Schlofs von *E. G. Müller und G. J. Preufsger* in Zittau (* D. R. P. Nr. 1343 vom 15. Juli 1877 und Zusatz Nr. 5044 vom 12. September 1878) erfolgt das Ausheben der Zuhaltungen bei dem Zurückziehen des Riegels. Es fehlt aber diesem Schlofs die Sperrung des völlig ausgeschlossenen Riegels durch eine Zuhaltung, welche bei *Kleinau* und *Sander* vorhanden ist und durch das Einschieben des Stechschlüssels gelöst wird.

---

[1] Uebertragen auf *Wilh. M. Pfuhl* in Dresden.

Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dafs die verschiedenen Sicherheitsschlösser sehr verschiedene Sicherheitsgrade besitzen. Dieser wird der Verwendung des Schlosses entsprechend gewählt. Sei nun diese Sicherheit verhältnifsmäfsig grofs oder klein, so mufs bei der Construction aller Sicherheitsschlösser *ein* Punkt in gleicher Weise Berücksichtigung finden. Der Besitzer des Schlüssels mufs bei dem Verschliefsen ohne weiteres die Ueberzeugung erlangen, *das Schlofs ist wirklich verschlossen.* Dies ist selbstverständlich. Verstöfse dagegen sollte man kaum erwarten. Und dennoch findet sich unter den „patentirten Sicherheitsschlössern" eine ganze Reihe von Constructionen, bei welchen dieser wichtigen Bedingung gar keine Beachtung geworden ist. Es darf deshalb nicht in Erstaunen setzen, wenn Schlösser mit recht gutem Sicherungsapparate unter gewissen bei dem Gebrauche häufig auftretenden Bedingungen eine geringere Sicherheit als jedes französische Thürschlofs besitzen. Was hilft ein vorzüglich ersonnener und ausgeführter Sicherheitsapparat, wenn die Möglichkeit nicht fern liegt, dafs der vorgeschobene und scheinbar gesicherte Riegel mit dem Drücker allein wieder zurückgezogen werden kann! Bei der nachfolgenden Besprechung werde ich wiederholt Gelegenheit nehmen, auf diesen Punkt zurückzukommen.

Neuerungen an Chubbschlössern.

Theodor Hornauer in Dresden (*D. R. P. Nr. 9389 vom 14. October 1879 und Zusatz *Nr. 12052 vom 3. Juni 1880) hat das Chubbschlofs so umgebaut, dafs der Gebrauch von Hauptschlüsseln ohne Verminderung der Sicherheit möglich ist. Das Schlofs, dessen Falle zugleich als Riegel dient, zeigt Fig. 1 Taf. 27. Bei der in vollen Linien verzeichneten Stellung der Zuhaltungen z ist ein Drehen der Nufs N möglich; der Riegel R kann zurückgezogen werden. Will man verschliefsen, so wird der zum Schlofs gehörende Schlüssel S eingeführt und im Sinne des Pfeiles *1* gedreht. Der Bart ergreift die Zuhaltungen bei m und verlegt sie in die durch punktirte Linien angegebene Lage. Der Haken f fafst hinter die Nase i der Nufs und hindert eine weitere Drehung derselben. Ein gewaltsames Zurückdrängen des Riegels durch in die Thürspalte eingeklemmte Werkzeuge oder durch einen Druck gegen den Riegelkopf ist dadurch verhindert, dafs sich die Flächen k der Zuhaltungen gegen die Fläche l am Riegel legen. Will man das Schlofs öffnen, so ist der Schlüssel im Sinne des Pfeiles 2 zu drehen. Der Bart greift dann bei m_1 an. Damit die Zuhaltungen die durch den Schlüssel gegebene Lage nicht ändern, ruft *Hornauer* durch Einlegen von federnden Ringen r zwischen je zwei Zuhaltungen bez. den äufsersten Zuhaltungen und den Schlofswänden Reibung hervor. Dies erscheint doch etwas unsicher. Das Schlofs ist zum Verschlufs von Zimmerthüren und Hausthüren bestimmt, also unausbleiblich starken Erschütterungen ausgesetzt, welche

recht wohl eine Lagenänderung herbeiführen können. Tritt eine solche ein, so ist der Schlüssel einzuführen, um das Schlofs wieder in gebrauchsfähigen Zustand zu versetzen. — Die federnden Ringe r bedingen, da für vollständig gleiche Abstände zwischen den einzelnen Zuhaltungen keine Sicherheit geboten ist, um richtigen Angriff des Schlüsselbartes zu erzielen, gröfseres Spiel in den Bartstufen. Dafs der Zahn f_1 der Zuhaltungen Vexirzahn ist, d. h. bei etwaigen Sperrversuchen irre führen soll, bedarf wohl kaum der Erwähnung. Der zu dem Schlosse gehörige Hauptschlüssel S_1 (Fig. 2) ist bei dem Zuschliefsen im Sinne des Pfeiles 2, also entgegengesetzt wie Schlüssel S, zu drehen. Der Bart von S_1 arbeitet dabei auf die Stufen n der Zuhaltungen, beim Oeffnen dagegen unter Drehung nach Pfeil *1* gegen die Stufen n_1. Aus der Zeichnung ist ersichtlich, dafs der Hauptschlüssel nicht ganz herum gedreht werden kann. Die Stufen im Bart des Hauptschlüssels sind so anzuordnen, dafs der Einzelschlüssel bei Drehung nach der falschen Seite die Zuhaltungen nicht bewegt. Man kann eine ganze Reihe von Schlössern mit Zuhaltungen versehen, deren Stufen n und n_1 übereinstimmen, welche sich also mit dem Schlüssel S_1 schliefsen lassen, aber in den Stufen m und m_1 verschieden sind, so dafs jeder Einzelschlüssel auch nur ein Schlofs zu schliefsen vermag.

Die in dem älteren Patente (Nr. 9389) niedergelegte Schlofsconstruction weist den in der Einleitung hervorgehobenen Fehler auf, welcher bei der oben besprochenen Ausführung Fig. 1 (D. R. P. Nr. 12052) bewufst oder unbewufst vermieden ist. Fig. 3 gibt eine Ansicht des Schlosses. Falle und Riegel sind wieder combinirt, aber hier zweitourig. Der Riegel ist vollständig ausgeschlossen. Die Nase c der Nufs N stützt sich gegen den Zahn d der Zuhaltungen, wodurch das Zurückschieben des Riegels verhindert ist. Dreht man den Schlüssel nach Pfeil x, so werden die Zuhaltungen in die punktirt gezeichnete Lage gebracht und der Riegel läfst sich mit Hilfe der Nufs zurückziehen. Es gleitet dabei c über d hinweg. Hat der Riegel mehr als die Hälfte des Weges zurückgelegt und zieht man nun den Schlüssel ab, so springen die Zuhaltungen in die frühere Lage zurück und die Nase c der Nufs hakt sich, wenn man den Drücker frei gibt, hinter dem Zahn d ein. Der Riegelkopf steht noch um eine Tour vor; das Schlofs kann nunmehr als reines Fallenschlofs gebraucht werden, da sich c in dem Bogen de frei bewegt. Zu gröfserer Bequemlichkeit hat *Hornauer* eine Einrichtung getroffen, durch welche das Zurückdrehen des Schlüssels beim Oeffnen überflüssig wird. Die Zuhaltungen besitzen bis auf eine den Anschlag p, gegen welchen sich der Bart, wie die Punktirung zeigt, stützt. Bei einer der Zuhaltungen ist aber die schräge Fläche h bis oben hin durchgeführt. Diese Zuhaltung kann ein Zurückdrehen des Schlüssels bewirken, wenn sie mit einigem Drucke gegen den Bart gelegt wird. Bei dem Aufschliefsen durch Zurückdrehen der Nufs trifft der

Anschlag o schliefslich gegen die Curve n der besprochenen Zuhaltung; diese dreht den Schlüssel zurück und der Haken d fällt hinter dem Zahn c ein. Soll das bisher als Fallenschlofs gebrauchte Schlofs abgesperrt werden, so hat man mit dem Schlüssel, indem derselbe nach Pfeil x gedreht wird, die Zuhaltungen auszuheben. Sobald die Nufs frei wird, schiebt die Feder g den Riegel heraus und die Zuhaltungen sperren bei dem Herausziehen des Schlüssels in der durch die Figur angegebenen Weise Nufs und Falle. Der Schlüssel *mufs* beim Verschliefsen von der Hand zurückgedreht werden, um die Zuhaltungen zum Einfallen zu bringen. Dies ist ein Uebelstand, der sich bei Wohnungsthüren besonders fühlbar machen wird. Es ist zumeist Gebrauch, den Schlüssel, wenn die Thür z. B. für die Nacht von innen verschlossen wird, im Schlofs stecken zu lassen. Vergifst man den Schlüssel zurückzudrehen, so ist das Schlofs mit dem Drücker zu öffnen. Um auch in diesem Falle ein selbstthätiges Zurückdrehen des Schlüssels eintreten zu lassen, würde es sich empfehlen, an der mit der Curve o versehenen Zuhaltung noch einen Haken, wie bei d_1 punktirt, anzubringen. Richtiger Verschlufs tritt aber nur dann ein, wenn der Riegel R durch die Feder auch wirklich ganz herausgeschoben wird. Nun ereignet es sich aber sehr häufig, dafs der Riegel bei dem Ausschliefsen einen gröfseren Widerstand findet, z. B. wenn die Thür sich geworfen hat und der Riegel sich stark im Schliefsblech klemmt. Die Feder ist dann nicht kräftig genug, um diesen gröfseren Widerstand zu überwinden; der Riegel geht ohne Nachhilfe durch den Drücker nicht ganz heraus und das Schlofs ist nach dem Herausziehen des Schlüssels *nicht verschlossen*.

Es kann nur empfohlen werden, den Zuhaltungen dieses Schlosses da, wo der Bart auf dieselben einwirkt, die gleiche, den Verhältnissen angepafste Einrichtung wie in Fig. 1 zu geben, welche, wenn die Anordnung so getroffen wird, dafs der Schlüssel nach dem Verschliefsen behufs Entfernung zurückgedreht werden mufs, Gewähr für einen sicheren Verschlufs leistet. — Auch bei dem Schlosse Fig. 3 läfst sich ein Hauptschlüssel verwenden. Dieser ist nach Pfeil y zu drehen und erfafst die Zuhaltungen bei h_1.

Die Chubbschlösser gewöhnlicher Bauart besitzen in den feinen Zuhaltungsfedern eine wunde Stelle. Bricht eine der Federn (dies kommt leider häufig genug vor), so geräth das Schlofs fast ohne Ausnahme in Unordnung. Versuche, Chubbschlösser ohne Federn zu bauen, sind schon von verschiedener Seite gemacht worden. Nach dieser Richtung recht gelungen erscheint die Construction von *Karl Hermann* in Nürnberg (* D. R. P. Nr. 12589 vom 18. Juli 1880), welche in Fig. 4 und 5 Taf. 27 veranschaulicht ist. Das Schlofs ist dabei ohne Decke gezeichnet. Unter einer Anzahl Zuhaltungen der gewöhnlichen Gestalt, welche um den Stift f drehbar sind und durch an den Stiften f

und i gehaltene dünne Blättchen h getrennt werden, liegt eine Zuhaltung k, welche in Fig. 5 besonders dargestellt ist; sie ist ebenfalls um Stift f drehbar. — Zur Führung des Hohlschlüssels dient der Dorn o. Concentrisch zu diesem steht die geschlitzte und mit einem langen Flügel m versehene Nufs n, welche der Drehung des Schlüssels folgen mufs. Der Bart m verhindert gegenwärtig eine Hebung der Zuhaltung k und durch den auf derselben angebrachten Stift l auch eine Hebung irgend einer der Zuhaltungen e. Führt man den richtigen Schlüssel ein und dreht rechts herum, so heben die Bartstufen alle Zuhaltungen auf richtige Höhe aus; der Bart m erfafst hierauf den Riegel und zieht denselben zurück. Während der letzten Vierteldrehung des Schlüssels fafst die vordere Bartstufe desselben die Zuhaltung k bei k_1, drückt sie und damit alle Zuhaltungen e nieder, so dafs sich die Ausschnitte q mit Sicherheit über den Riegelstift d legen. Beim Zuschliefsen arbeitet der Bart des Schlüssels, nachdem der Riegel völlig herausgeschoben ist, gegen die Kante k_2 der Zuhaltung k, wodurch ebenfalls sämmtliche Zuhaltungen niedergezogen werden und den Riegel sperren. Läfst sich der Schlüssel nach dem Verschliefsen abziehen, so ist der Riegel durch die Zuhaltungen gesperrt. Der Nachweis richtigen Verschlusses ist hier auf die einfachste Weise gegeben.

Bei einem Sperrversuch wäre folgendermafsen zu verfahren: Man hätte sogleich zwei Sperrhaken einzuführen. Mit dem vorderen dreht man die Nufs, bis sich der Flügel m gegen den Riegel stützt, und belastet den Haken so, dafs sich der Riegel gegen die Zuhaltungen stemmt. Mit dem zweiten Haken wäre nun die Zuhaltung k, welche vorläufig die Sperrung des Riegels allein besorgt, auszuheben. Dieser Sperrhaken müfste gekröpft sein, um seine Angriffkante in die Tiefe der Zuhaltung k zu bringen. Gelingt es, die Zuhaltung k auszuheben, so springt der Riegel etwas zurück und die Vexirzähne am Stift d und den Zuhaltungen e kommen zur Wirkung. Das Ausheben der Zuhaltung k und der übrigen erscheint aber hier sehr schwierig, da für die Handhabung des Sperrhakens sehr wenig Raum bleibt. Die drehbare Nufs erhöht die Sicherheit des Schlosses nicht unwesentlich.

Hinzuweisen wäre nur noch auf das günstige Verhältnifs der Strecken af und cf bezüglich $c_1 f$. Wird eine der Zuhaltungen nur um einen ganz geringen Betrag zu viel oder zu wenig gehoben, so sperrt, da der Hebelarm af gröfser als cf oder $c_1 f$, die Zuhaltung den Riegel mit gröfserer Sicherheit. Die Theile des Schlosses lassen sich ohne Schwierigkeit anfertigen. Dieselbe Construction kann auch bei zweitourigen Schlössern Verwendung finden. Das Schlofs besitzt einen etwas gröfseren Sicherheitsgrad als ein gewöhnliches Chubbschlofs. Wegen des Fehlens der Zuhaltungsfedern, wodurch Störungen fast ganz ausgeschlossen sind, und wegen der bei dem Schliefsen ohne weiteres mit zu erlangenden Ueberzeugung vom richtigen Verschlufs empfiehlt

sich das Schlofs sehr zur Verwendung bei Thüren von Geschäfts- und Niederlagsräumen.

Auf wie einfache Weise eine bedeutende Verbesserung und Vereinfachung der Chubbzuhaltungen erreicht werden kann, zeigt das Schlofs von *Peter Dengel* in Altona (Erl.* D. R. P. Nr. 2841 vom 25. September 1877), welches in Fig. 6 und 7 Taf. 27 dargestellt ist und zum Verschlufs von Haus- oder Wohnungsthüren dient. Der Riegel *A* ist zugleich Falle und wird auf die aus der Zeichnung ersichtliche Weise durch Drücker oder Olive bewegt. Der Hohlschlüssel Fig. 7 hat also die hammerförmigen Zuhaltungen *C* nur einzustellen. Der Riegel ist in Fig. 6 ganz ausgeschlossen. Sämmtliche um den Stift *a* drehbare Zuhaltungen haben sich hinter den Haken *f* gelegt und verhindern das Zurückschieben des Riegels. Will man das Schlofs von aufsen öffnen, so schiebt man den Schlüssel auf den Dorn *c* und macht eine halbe Umdrehung. Dadurch werden die Zuhaltungen so eingestellt, dafs die breiten Köpfe derselben genau dem durch die Punkte *g* und *h* begrenzten Riegelausschnitte gegenüberstehen, worauf der Riegel mit Hilfe des Drückers ganz zurückgezogen werden kann. Wird nur eine der Zuhaltungen zu wenig oder zu viel gehoben, so ist das Oeffnen nicht möglich, weil dieselbe dann entweder den Haken *f* noch nicht verlassen, oder bereits hinter *h* gefafst hat. Da nun der Angriffspunkt des Schlüssels an den Zuhaltungen deren Drehachse nahe liegt und der Abstand der sperrenden Kanten *e*, *i* von der Drehachse viel gröfser ist — in der Zeichnung etwa 4mal —, so wird bei dem Versuche, das Schlofs mit einem Nachschlüssel zu öffnen, schon die geringste Unrichtigkeit der Stufen ein Oeffnen unmöglich machen. Das Verhältnifs der Hebelarme α und β erhöht die Sicherheit ganz beträchtlich. Das Oeffnen durch Sperrhaken auf die bekannte Weise ist hier einmal durch den im Schlüsselloch stehenden Dorn erschwert, läfst sich aber noch schwieriger machen durch Anbringung von Vexireinschnitten an den Riegelkanten *g*, *h* und den Zuhaltungskanten *e*, *i*. — Das Schlofs kann aber auch von der Innenseite mit Hilfe des Schlüssels geöffnet und verschlossen werden. Dazu ist ein zweites gegen das erste versetztes Schlüsselloch *b* angebracht. Die Stufen der Zuhaltungen über *b* lassen sich mit Leichtigkeit so gestalten, dafs trotz der jetzt umgekehrten Lage des Schlüsselbartes richtige Einstellung erfolgt. Das Versetzen der Schlüssellöcher hat die Anwendung eines Hohlschlüssels möglich gemacht und läfst jede beliebige Anordnung der Stufen im Bart zu, während bei durchgehendem Schlüsselloch und Vollschlüssel die Stufen von der Mitte aus symmetrisch gewählt werden müssen, um das Schliefsen von beiden Seiten zu ermöglichen. Auch dieser Umstand trägt zur Erhöhung der Sicherheit bei. Als weiterer Vorzug ist noch das Fehlen der Zuhaltungsfedern zu erwähnen. Die Köpfe der

Zuhaltungen sind so schwer gemacht, dafs das Einlegen mit völliger Sicherheit erfolgen soll. Riegel und Zuhaltungen dürfen dann nicht geölt werden; anderenfalls würde sich eine freie Beweglichkeit der Zuhaltungen dauernd kaum erhalten lassen. Es ist übrigens erfahrungsmäfsig zulässig, ja sogar vortheilhaft, die Schlofstheile trocken laufen zu lassen, wenn nur bei der Construction darauf genügend Rücksicht genommen wurde.

Will man das Schlofs tagüber als Fallenschlofs gebrauchen, so verfährt man folgendermafsen: Man öffnet das Schlofs und zieht den Schlüssel bei ganz eingeschobenem Riegel ab. Dabei legen sich die Zuhaltungsköpfe auf den unteren Riegelschenkel auf. Der Riegel schiefst vor, sobald die Hand den Drücker freigibt, bis sich der Haken *f* gegen die Nasen *e* der Zuhaltungen stützt. Der Riegel steht nun halb so weit vor, als in Fig. 6 gezeichnet und kann durch den Drücker jederzeit ganz zurückgezogen werden. Hebt man die Zuhaltungen mit dem Schlüssel aus, so schiefst die Falle vor und wird bei dem Abziehen des Schlüssels durch die Zuhaltungen gesperrt, wenn die Fallenfeder die Falle *völlig* herausgeschoben hat. Geschieht dies nicht, so ist das Schlofs mit dem Drücker zu öffnen. Gewähr für sicheren Verschlufs fehlt also auch hier, könnte aber sehr leicht geschaffen werden. Man hätte eine der Zuhaltungen so zu gestalten, dafs sie das Abziehen des Schlüssels nur dann zuläfst, wenn der Riegel gesperrt ist; erst dadurch wird das Schlofs brauchbar.

In ähnlicher Weise hat auch *C. A. Graf* in Hamburg (* D. R. P. Nr. 2953 vom 5. October 1877) ein Chubbschlofs ohne Zuhaltungsfedern construirt. Das in Fig. 8 und 9 Taf. 27 ersichtliche Schlofs zeigt ankerartige Zuhaltungen *F*. Diese werden, wenn Riegel und Falle ausgeschlossen sind und der Schlüssel abgezogen wurde, durch die Nufs *N*, wie aus Fig. 8 zu sehen, gestützt und haken hinter den Klotz A_0. Damit sich die Nufs in Folge von Erschütterungen nicht dreht, greift eine Feder s_0 hinter einen Vorsprung *e* an der Nufs. Führt man den Schlüssel ein und dreht die Nufs um 90° (die Drehung ist begrenzt durch die Anschläge *e* und e_1 an der Nufs und den auf dem Schlofsblech befindlichen Stift *i*), so übernehmen die Bartstufen die Stützung der Zuhaltungen; letztere fallen zusammen und stellen sich so ein, dafs die Ankerköpfe genau zwischen den Führungsleisten $A A_0$ und A_1 liegen und eine Zurückschiebung des Riegels, welche von der Fallennufs *D* auszugehen hat, nicht mehr hindern. Dreht man den Schlüssel und damit die Nufs *N* nach dem völligen Zurückziehen des Riegels um 90° zurück, so hebt die Nufs die Zuhaltungen wieder aus und bewirkt Sperrung des Riegels bei *A*. Das Schlofs kann nun als Fallenschlofs gebraucht werden. Bei Versuchen, das Schlofs aufzusperren, ist durch ein Werkzeug die Nufs zunächst um 90° zu drehen. Die Zuhaltungen fallen herunter, haken sich aber in A_1 fest.

Bei dem sehr günstigen Verhältnisse der Hebelarme der Zuhaltung dürfte der Versuch, das Schlofs auf die gewöhnliche Weise mit einem Haken zu öffnen, auf grofse Schwierigkeiten stofsen. Der Schlüssel ist mit zwei ganz gleichen Bärten versehen, lediglich um beim Einstecken keine besondere Aufmerksamkeit auf die Lage des Bartes verwenden zu müssen. Dies erscheint mir als eine übertriebene Rücksicht auf Bequemlichkeit. Der Schlüssel wird dadurch ohne Grund vertheuert.

Wie die Zeichnung erkennen läfst, verschliefst der Riegel R auch die Falle R_1. Setzt man einmal den Fall, dafs die Riegelfeder s_1 beim Verschliefsen in Folge eines gegen den Riegelkopf wirkenden gröfseren Widerstandes nicht im Stande war, den Riegel ganz auszuschieben, so kann der Schlüssel nicht herausgezogen werden, weil man die Nufs N nicht in die durch Fig. 8 veranschaulichte Lage drehen kann. Dies zeigt wenigstens an, dafs etwas nicht in Ordnung ist; es fehlt dem Schlosse eine kleine Vorrichtung, durch welche man in solchem Falle den Riegel noch ganz herausschieben kann. Ein kleiner, auf die Schlofsdecke aufgesetzter Schieber würde genügen. Etwas unbequem ist auch, dafs man, um das Schlofs für den Gebrauch als Fallenschlofs einzustellen, bei völlig mit Hilfe der Nufs D zurückgezogener Falle und Riegel den Schlüssel abziehen mufs. Es sind dazu beide Hände nothwendig; daran leidet übrigens auch das *Dengel*'sche Schlofs.

(Schlufs folgt.)

Holt's combinirter Wolf und Schlagmaschine für Baumwolle.

Mit einer Abbildung auf Tafel 25.

Fast allgemein war es bisher in der Baumwollvorbereitung Gebrauch, die vom Willow oder Wolf kommende Baumwolle in grofsen Haufen aufzustapeln und durch Arbeiter nach dem Zuführtisch der Schlagmaschine bringen zu lassen. Die grofsen Haufen loser Baumwolle wirken häufig genug verkehrstörend und sind namentlich sehr feuergefährlich. Beide Uebelstände werden durch eine von *James Holt* in Oldham ausgeführte Combination von Wolf und einfacher Schlagmaschine beseitigt, wobei allerdings der Nachtheil mit in Kauf genommen werden mufs, dafs der Wolf schlecht ausgenutzt wird; letzterer allein besitzt eine bedeutend höhere Leistungsfähigkeit als die Schlagmaschine, kann aber, wenn mit Schlagmaschine combinirt, nur bis zu deren höchster Leistung beansprucht werden. Es tritt also hier die Frage auf, was ist ökonomischer: Den Wolf allein arbeiten und den Transport der Baumwolle nach der Schlagmaschine durch Hände besorgen zu lassen, wobei der Wolf bis zur äufsersten Grenze der

Leistungsfähigkeit, natürlich unbeschadet der Güte der Arbeit, beansprucht werden kann, oder mit jeder ersten Schlagmaschine einen Wolf zu vereinigen? Referent fürchtet, dafs die Frage zu Ungunsten der Combination entschieden wird, da die Leistungsfähigkeit des Wolfes eben bedeutend gröfser als die der Schlagmaschine ist.

Bezüglich der Anordnung der combinirten Maschine sei unter Hinweis auf Fig. 21 Taf. 25 erwähnt, dafs dieselbe allen Anforderungen zu entsprechen scheint. Auf dem rechts befindlichen Zuführtuche des Wolfes wird die Baumwolle gleichmäfsig von Hand ausgebreitet. Dieses Lattentuch erhält nur zeitweilig Bewegung. Die zu öffnende Baumwolle verbleibt einige Secunden im Willow, tritt durch die abgesetzt von der Maschine geöffnete Thür *A* aus und fällt auf das Zuführtuch der Schlagmaschine. Bei jedem Oeffnen der Thür *A* wird die mit Sperrzähnen versehene Scheibe *B* um einen Zahn geschaltet. Auf *B* sitzt ein Stift *c*, welcher nach einer bestimmten Anzahl von Füllungen des Wolfes den Wickelapparat *C* ausrückt. Der Stift *c* läfst sich auf der Scheibe versetzen, so dafs Wickel von gröfserem oder geringerem Gewicht hergestellt werden können.

Von dem Wickelapparat aus werden die Zuführungsorgane des Willow und der Schlagmaschine getrieben. Rückt nun die Scheibe *B* den Wickelapparat nach Vollendung eines Wickels aus, so wird auch die Zuführung vollständig unterbrochen. Die Thür *A* ist gleichzeitig geöffnet; alle im Wolf enthaltene Baumwolle fliegt heraus, ebenso die aus dem Schlagflügelgehäuse, kann also, da die Willowtrommel und der Schlagflügel weiter rotiren, nicht „todt" gearbeitet werden. Nach dem Einlegen einer neuen Wickelrolle rückt die Arbeiterin die Zuführung wieder ein. Jedes Ausrücken des Wickelapparates von Hand vor Vollendung eines Wickels hat ebenfalls den sofortigen Stillstand der Zuführungen und das Oeffnen der Thür *A* zur Folge. Rückt die Maschine nach Vollendung des Wickels von selbst aus, so kehrt auch die Scheibe *B* unter Wirkung des Gewichtes *g* in die Anfangslage zurück.

Der *Textile Manufacturer*, 1881 S. 109 gibt an, dafs die Leistung einer solchen combinirten Maschine wöchentlich gegen 7250^{k} (16 000 Pfund engl.) sei. Je zwei der gelieferten Wickel werden einer zweiten einfachen Schlagmaschine vorgelegt, auf welche dann noch eine dritte einfache Schlagmaschine folgt. Die Wickel der letzten Maschine sollen grofse Gleichmäfsigkeit zeigen. Bei 19^{k},7 (43,5 Pfd. engl.) Normalgewicht soll die Differenz nur „wenige Unzen" (1 Unze = 37^{g},8) betragen. Diese grofse Gleichmäfsigkeit hat ihren Grund vorwiegend in der Verwendung von Lees' Speiseregulator an der 2. und 3. Schlagmaschine. *A. L.*

Papier-Prüfungen.

Prof. *E. Hoyer* in München hat für das kgl. bayerische Staatsministerium des Innern die Papiere der Standesamtsbücher aus den 8 Landesbezirken geprüft und daraufhin folgenden Bericht abgestattet, welcher in dem *Bayerischen Industrie- und Gewerbeblatt*, 1881 S. 261 abgedruckt ist.

Zur Beurtheilung der in Rede stehenden, zu den Formularien der Standesämter benutzten 8 Papiersorten und der Probe eines neu ausgewählten Musters sind vor allen diejenigen Eigenschaften des Papieres zu untersuchen, welche Anhaltspunkte für die Bestimmung der Dauerhaftigkeit liefern. Dazu gehören: 1) die absolute Festigkeit, 2) die Dehnbarkeit, 3) das Gewicht, 4) die Zusammensetzung, 5) die Gleichmäfsigkeit in der Structur und, wenn auch erst in zweiter Linie, 6) die Farbe, Durchsichtigkeit u. dgl.

Zur Bestimmung der absoluten Festigkeit wurden mit jeder Papiersorte 10 und mehr Zerreifsungsversuche nach beiden Richtungen im Bogen angestellt und zwar mit genau gleich (etwa 15^{mm}) breiten Streifen von der Länge, wie sie die Gröfse des Bogens ermöglichte. Desgleichen fanden ebenso viel Dehnungsversuche statt und zwar ebenfalls nach beiden Richtungen im Bogen. Das Gewicht wurde durch Wägung und Controlwägung des Bogens ermittelt und auf die Flächeneinheit von 1^{qm} reducirt. Zur Erkennung der Zusammensetzung wurden chemische Reactionen, mikroskopische Untersuchungen, Aschenbestimmungen und, wo es nothwendig schien, noch qualitative Untersuchungen der Asche angestellt. Um den Gleichmäfsigkeitsgrad an

Papier	Gewicht auf 1qm	Asche	Reifslänge in der Quere	Reifslänge in der Länge	Verhältnifs	Bruchdehnung in der Quere	Bruchdehnung in der Länge	Verhältnifs	Dicke	Bemerkungen
	g	Proc.	m	m		Proc.	Proc.		mm	
1	77,09	3,55	3660	4090	0,81	2,91	2,33	0,81	0,078	Sehr reich an Holzstoff. Schmutzig weifse Farbe. Stark sauere Reaction.
2	75,32	15,21	2442	4130	0,56	2,27	1,33	0,57	0,084	Sehr reich an Holzstoff. Schwach sauer reagirend. Asche: Gyps und Thonerde. Schmutzig bräunlich weifse Farbe mit stark gebräunten spröden Rändern.
3	94,24	1,14	4024	4833	0,83	5,21	3,66	0,70	0,090	Spuren von verholzter Zelle. Starke Reaction auf Stärke. Weifse Farbe.
4	77,50	5,88	2056	3468	0,59	1,80	2,14	0,84	0,096	Sehr reich an Holzstoff. Schmutzig weifse Farbe. Reagirt stark sauer.
5	75,79	5,08	2767	3781	0,70	1,68	1,76	0,90	0,078	Sehr reich an Holzstoff. Schmutzig bräunlich weifse Farbe. Reagirt schw. sauer.
6	107,95	13,70	2140	2321	0,92	1,60	1,40	0,87	0,116	Sehr reich an Holzstoff. Stark sauer reagirend. Asche: Thonerde u. Kieselsäure. Schmutzig weifse Farbe.
7	87,62	5,5	2881	4550	0,63	4,69	2,19	0,46	0,087	Spuren v. verholzter Zelle. Weifsl. Farbe. Reaction auf Stärke u. schwach sauer.
8	81,83	7,5	2860	3919	0,73	2,00	1,63	0,81	0,085	Sehr reich an Holzstoff. Schmutzig bräunlich weifse Farbe. Von schw. sauerer Reaction.
9	126,96	4,12	2906	3276	0,79	4,04	3,14	0,77	0,142	Weifse Farbe. Animalische Leimung. Sehr ungleichmäfsig in Dicke, wellig.

jeder Papiersorte kennen zu lernen, wurden je fünf Dickenmessungen auf $0^{mm},001$ und an den verschiedensten Stellen vorgenommen. Die Mittelwerthe sämmtlicher Untersuchungen sind in der Tabelle zusammengestellt, wobei bemerkt werden mag, dafs man unter Reifslänge diejenige Länge versteht, welche ein überall gleich breiter Streifen haben mufs, um durch sein eigenes Gewicht zu reifsen.

Um auf Grund dieser Untersuchungs- und Rechnungsresultate nun Schlüsse auf die Güte und Dauerhaftigkeit der Papiere überhaupt, der vorliegenden Proben insbesondere, ziehen zu können, sind zugleich diejenigen Erfahrungen in Betracht zu nehmen, welche man im Laufe der Zeit an guten und schlechten Papieren gemacht. Als solche gelten, dafs diejenigen Papiere die besten und dauerhaftesten sind, welche aus Leinenlumpen mit animalischer Leimung erzeugt werden, und dafs die Güte um so mehr abnimmt, je weiter man sich von dieser einfachen Zusammensetzung entfernt.

Vor allen Dingen ist für Dokumentenpapier absolut verwerflich ein Zusatz von Holzstoff und erdigen Füllstoffen (Gyps, Kaolin, Kreide, schwefelsaurem Baryt u. a.) und letztere sind nur zuzulassen, soweit die mineralische Leimung dieselben fordert. Da diese nun dem Papier in solcher Menge zugesetzt wird, dafs nicht mehr als 2 Proc. Asche vom Papier zurückbleiben, so kann man, aus diesem Grunde und weil die Harzleimung überhaupt nicht verwerflich erscheint, sondern zulässig ist, auch etwa 2 Proc. Aschengehalt als Normalaschengehalt zulassen.

Ebenso wichtig für die Dauerhaftigkeit des Papieres ist dessen absolute Festigkeit und Dehnungsvermögen namentlich aus dem Grunde, weil dieselbe im Verein mit der möglichst gleichmäfsigen Dicke ein Prüfstein für die sorgfältige Herstellung der Papiermasse (Zeug) und die Anfertigung des Papieres aus dieser Masse ist. Nach hier vorliegenden Erfahrungen (vgl. auch *Hartig* S. 105 d. Bd.) soll bei Urkundenpapier die Reifslänge nach der einen Richtung mindestens etwa 5000^{m} und nach der anderen Richtung nicht unter $^{3}/_{4}$ hiervon, also etwa 3700^{m}, die Bruchdehnung ebenfalls in einer Richtung etwa $4\,^{1}/_{2}$ und in der anderen Richtung ebenfalls nicht unter $^{3}/_{4}$ hiervon, also etwa $3\,^{1}/_{2}$ Proc. betragen. Ferner ist noch die Anwesenheit einer oft wahrgenommenen Säure im Papier zu berücksichtigen, welche die Haltbarkeit wesentlich beeinträchtigen kann, durch eine falsche Behandlung des Zeuges entsteht und nicht geduldet werden sollte. Zum Schutz gegen äufsere Verletzung, leichtes Zerreifsen, mufs das Dokumentenpapier eine gewisse Dicke oder ein gewisses Gewicht besitzen und zwar annähernd 90^{g} auf 1^{qm}.

Die Untersuchung der vorliegenden Papiersorten ergab nun folgendes:

Sorte 1. Enthält eine sehr grofse Menge geschliffenes Holz, besitzt einen übermäfsigen Aschengehalt 3,55 Proc., eine stark saure Reaction, eine ungenügende Reifslänge 4090 bezieh. 3660, ungenügende Bruchdehnung 2,91 bezieh.

2,33 Proc. und geringes Gewicht 77g auf 1qm. Aufserdem schwankt die Dicke zwischen 0,075 und 0mm,009.

Sorte 2. Enthält eine sehr grofse Menge geschliffenes Holz (weshalb die Ränder schon stark gebräunt und mürbe geworden sind), hat eine schwach saure Reaction, einen ungewöhnlich hohen Aschengehalt 15,2 Proc. (gröfstentheils aus Thonerde und Gyps bestehend), eine durchschnittlich höchst ungenügende und schlecht vertheilte Festigkeit (4130 bezieh. 2442m Reifslänge) und Bruchdehnung (2,27 bezieh. 1,33), geringes Gewicht 75,32 auf 1qm.

Sorte 3. Enthält wenig geschliffenen Holzstoff, den kleinen Aschengehalt von 1,14 Proc., eine Festigkeit von 4833 bezieh. 4024m Reifslänge im Verhältnifs zu 0,85, eine Bruchdehnung von 5,21 bezieh. 3,66 und besitzt ein Gewicht von 94g,24 auf 1qm, sowie eine sehr regelmäfsige Stärke. Die Reaction weist chondrinfreien Leim nach.

Sorte 4. Besitzt einen sehr hohen Gehalt an geschliffenem Holz, eine stark saure Reaction, einen übermäfsigen Aschengehalt (5,88 Proc.), eine geringe und sehr ungleich vertheilte Festigkeit (3468 bezieh. 2056m Reifslänge) und Bruchdehnung (2,14 bezieh. 1,80), sowie das geringe Gewicht von 70g auf 1qm.

Sorte 5. Zeichnet sich ebenfalls durch die Anwesenheit einer sehr hohen Menge von geschliffenem Holz, einen hohen (5,08 Proc. betragenden) Aschengehalt, eine schwach saure Reaction, geringe Festigkeit (3781 bezieh. 2767m Reifslänge) und Bruchdehnung (1,76 bezieh. 1,68 Proc.) und das unzureichende Gewicht von 75g,77 auf 1qm aus.

Sorte 6. Zeigt einen ungemein hohen Gehalt von geschliffenem Holz, eine stark saure Reaction, die ungebührliche Aschenmenge von 13,7 Proc. (bestehend aus Thonerde und Kieselsäure, wahrscheinlich Kaolin), die unzureichende Festigkeit von 2321 bezieh. 2140m Reifslänge, ungenügende Bruchdehnung von 1,60 bezieh. 1,40 Proc., jedoch ein genügendes Gewicht auch nach Abzug der Asche, nämlich 107g,95 auf 1qm.

Sorte 7. Der Gehalt dieser Sorte an geschliffenem Holz ist gering, aber noch vollständig erkennbar; an Asche hoch (5,5 Proc.), die Reaction auf Säure schwach. Ihre Festigkeit von 4550 bezieh. 2881m Reifslänge sehr ungleichförmig vertheilt, noch mehr die Bruchdehnung (4,69 bezieh. 2,19 Proc.). Das Gewicht von 87g,62 auf 1qm ist genügend.

Sorte 8. Enthält sehr viel geschliffenen Holzstoff und viel zu viel mineralische Stoffe (7,5 Proc. Asche), besitzt eine schwach saure Reaction, eine ungenügende Festigkeit (3919 bezieh. 2860m Reifslänge), eine nicht ausreichende Bruchdehnung (2,0 bis 1,63 Proc.), dahingegen ein Gewicht von 81g,33 auf 1qm.

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dafs die Papiersorten 1, 2, 4, 5, 6 und 8 in keiner Beziehung den Ansprüchen genügen, welche an haltbare Papiere gestellt werden müssen, dafs sie sogar in Bezug auf ihre Haltbarkeit die gröfsten Bedenken hervorrufen, da ihre Dauer sich auf wenige Jahrzehnte beschränken wird. Viel weniger Bedenken erregen die Sorten 3 und 7, indem dieselben sich namentlich durch geringen Gehalt an verholzter Zelle auszeichnen und sonst den Ansprüchen so ziemlich gerecht werden; allein zur Verwendung als Standesamtspapier können sie ebenfalls nicht empfohlen werden.

Was sodann die mit 9 bezeichnete neu ausgewählte Sorte betrifft, so zeigt dieselbe keine sauere Reaction, eine kaum bemerkliche Spur von verholzter Zelle und *deshalb* kein Bedenken zur Verwendung; allein es überschreitet deren Aschengehalt von 4,12 Proc. ebenfalls das zulässige Maximum, während die Festigkeitsproben ein zu geringes Mafs von Festigkeit (3646 bezieh. 2906m Reifslänge) ergeben haben,

obwohl die Leimung mit thierischem Leim erfolgt und das Papier auf gerippten Formen mit der Hand geschöpft, also Handpapier zu sein scheint. Ferner stellten die Dickenmessungen, trotz der guten Bruchdehnung von 4,04 bezieh. 3,14 Proc., eine sehr unregelmäfsige, wellige Beschaffenheit fest, da die Dicken zwischen 0,140 und 0,182 schwanken.

In Anbetracht dessen, dafs es nicht schwer ist, auf der Maschine Papier von gröfserer Gleichmäfsigkeit als die vorliegende Probe 9 besitzt, überhaupt aus guten Stoffen (Leinenlumpen) mit vegetabilisch-mineralischer Leimung und zwar zu geringerem Preise als gleich gutes Handpapier herzustellen, wie es z. B. als sogen. Bücherpapier zu den für die Geschäftsführung in den Handelshäusern gebrauchten Büchern verwendet wird, halten wir uns verpflichtet, im Hinweis hierauf die Beschaffung solcher Maschinenpapiere erster Qualität als Dokumentenpapier überhaupt, insbesondere für Standesamtsbücher zu befürworten.

München, 20. März 1881.

Henin's beweglicher Korb zum Einhängen von Pferden in Gruben.

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

Häufig genug sieht man sich auf den Gruben genöthigt, Pferde, weil der Querschnitt des Schachtes eng ist, in einem Sacke einzuhängen, ein Verfahren, welches nicht nur viel Zeit in Anspruch nimmt, sondern auch theuer und gefährlich ist, Uebelständen, denen ein von *Henin* in der *Revue universelle*, 1881 Bd. 8 S. 105 beschriebenes, besonders für Pferdeförderung hergestelltes Gestell begegnen soll.

Ein oberes und ein unteres Geviere A bis D und A_1 bis D_1 (Fig. 22 und 23 Taf. 25) sind in den Ecken mit aufrecht stehenden Schienen durch Bolzen m bis p drehbar verbunden. An den langen Seiten des Gestelles befinden sich in den Berührungspunkten mit den Schienen M, N u. s. w. ebenfalls verstellbar verbundene Querstücke x. Der ganze Korb sitzt in dem vertical stehenden Ringe E bis H, welcher mit ersterem durch Drehbolzen R und S verbunden ist und gleichzeitig die an dem Schachtgestänge laufenden Leitschuhe trägt.

Das Gestell ist in den vier Ketten a und b aufgehängt, von welchen die beiden Ketten a kürzer, die anderen beiden länger sind; das Längenverhältnifs bestimmt sich indirect durch den Schachtquerschnitt. Steht das Gestell über Tage auf den Aufsatzbacken, so hat das obere, wie das untere Geviere eine horizontale Stellung und ist die Länge des Gestelles eine solche, dafs ein Pferd bequem darin stehen kann. Ist ein solches nun in das Gestelle eingeführt, so wird letzteres gehoben und, da der verticale Ring EH, durch die Leitschuhe gezwungen, seine

Stellung beibehalten mufs, so werden in Folge der verschiedenen Kettenlängen die Geviere AB u. s. w. sich neigen und die in der Zeichnung angedeutete Lage annehmen, so dafs das Pferd sich auf einer schiefen Ebene befindet, deren Länge sich stets gleich bleibt.

Dafs die Förderung der Pferde auf solche Weise ohne Nachtheil für dieselben erfolgt, unterliegt keinem Zweifel und können, um zu verhindern, dafs irgend ein kleines Hindernifs im Schachte eine Gradschiebung des Korbes und damit ein Festklemmen desselben veranlafst, nach dem Anholen die Schienen W, welche ihn fest unter der angenommenen Neigung halten, angelegt werden, um solche erst bei der Ankunft am Füllorte zu beseitigen und nunmehr die Horizontalstellung des Bodens behufs Abführung des Pferdes erfolgen zu lassen. *S—l.*

Rollladenverschlufs an Möbelwagen.

Mit Abbildungen auf Tafel 25.

H. Lummitzsch in Plagwitz (* D. R. P. Kl. 63 Nr. 12280 vom 13. Juli 1880) wendet zum Verschlufs von Möbelwagen in zweckmäfsiger Weise Rollläden an. Der aus Brettchen hergestellte Laden L (Fig. 24 bis 26 Taf. 25) ist auf der unter dem Wagenkasten gelagerten Welle w aufgebäumt, welche mit Hilfe des durch die Kurbel K zu bethätigenden Rädervorgeleges gedreht werden kann. Der Laden wird mittels Gurten G aufgezogen, welche sich auf die von der Welle w getragenen Scheiben s aufwickeln, sobald sich der Laden von der Welle abwickelt. Um den Laden in beliebiger Höhe fest zu halten, braucht man nur den Riegel f in das mit der Welle w verbundene Sperrrad u zu schieben. Zum Verschlufs des gehobenen Ladens sind an dem Querbaum x Schlösser angebracht, welche aus einer mit Hilfe eines Dornschlüssels im Gehäuse y drehbaren Schraube z bestehen. Mit der Schraube verschiebt sich gleichzeitig eine Platte g, deren vorspringende Zähne i sich in die Fugen des Ladens drücken.

Ueber Kesselsteinbildungen und deren Verhütung.

Mit Abbildungen auf Tafel 28.

(Fortsetzung des Berichtes von S. 202 Bd. 239.)

Nach dem Bericht von *Kobus* für den „Hannoverschen Verein zur Ueberwachung von Dampfkesseln“ fanden sich i. J. 1880 36 Kessel, welche innen durch Rost angegriffen waren, 6 Kessel zeigten derartige Corrosionen an der Aufsenfläche, 11 Kessel hatten eine Beule in der Feuerplatte.

Nach dem bezüglichen Bericht des Magdeburger Vereines für d. J. 1880 fand *G. Schnackenberg* unter 409 Kesseln 4 Fälle, in welchen die Feuerplatte in Doppelkesseln mit Zwischenfeuerung gefährliche Beulen in Folge von Kesselsteinbildungen auf den Feuerplatten zeigten. Die Feuerplatte eines Zweiflammenrohrkessels mit Innenfeuerung hatte gefährliche Risse in Folge von Magnesia haltigen Ablagerungen; 126 Kessel zeigten innere, 51 äufsere Corrosionen (vgl. *F. Fischer* 1878 230 38). Der neue Zweiflammrohrkessel mit Vorfeuerung einer Brennerei zeigte von innen schon nach $^1/_2$jährigem Betriebe Corrosionen bis zu 2^{mm} Tiefe und ergab die Untersuchung, dafs das Speisewasser Magnesia haltig war und sich durch die Anwendung der E. de Haën'schen Methode Chlormagnesium gebildet hatte, welches zerstörend wirkte (vgl. 1877 226 94. 642. 1878 227 307. 230 138). Aus gleicher Ursache waren nach *F. Schwager* 5 andere Kessel innen angefressen; ein Kessel hatte in Folge von Schlammablagerungen auf der Feuerplatte eine Beule bekommen.

B. Spiegel und *B. Kreuterblüth* in Beuthen, Oberschlesien (D. R. P. Kl. 12 Nr. 13 783 vom 21. Juli 1880) wollen die Bildung von festem Kesselstein dadurch hindern, dafs sie dem Speisewasser eine Lösung zusetzen von 10^g kohlensaurem Natrium in 500^{cc} Wasser, gemischt mit 50^g unterchlorigsaurem Calcium, etwas Terpentinöl, 10^g doppeltkohlensaurem Natrium und so viel Wasser, dafs 1^l Flüssigkeit erhalten wird. — Die Angabe, dafs bei stationären Kesseln die Zuführung von höchstens $0^l,5$ für 1^{cbm} Speisewasser genügt, die Kesselsteinbildung zu verhindern, ist falsch; wohl aber wird das durch die Zersetzung des unterchlorigsauren Calciums gebildete unterchlorigsaure Natrium das Rosten der Kesselbleche wirksam *begünstigen* und ist daher vor Anwendung dieses Mittels dringend zu warnen.

Ueber die *Anwendung des* von *Cords* und *Deininger* empfohlenen *Eisenvitriols* liegen zwei Mittheilungen vor. Bei Anwendung desselben in einem Kessel des Breslauer Vereines (*Mittheilungen aus der Praxis des Dampfkesselbetriebes*, 1881 S. 58) gingen die Dampfmaschinen von Tag zu Tag schwerer, bis sie beinahe den Dienst versagten, und als man dieselben öffnete, fand man Cylinder und Schieber so verschmiert mit einer Masse von Eisenvitriol nebst Talg und Oel, auch die inneren Flächen von Rost so angegriffen, dafs eine weitere Fortsetzung des Versuches unterbleiben mufste. Die aus den Dampfkanälen und unter dem Cylinderdeckel entnommenen Massen enthielten nach *Hulwa*:

Feuchtigkeit	2,15
Fett	27,95
Eisenoxyd	61,44
Unlösliches (Sand) . .	8,46
	100,00.

Die Bildung des Kesselsteines war dabei keineswegs gehoben.

Nach gef. Mittheilung (19. März 1881) von *A. Büttner und Comp.* in Uerdingen wurde bei einem stark inkrustirten Dampfkessel (Root'sches System) das Cords und Deininger'sche Verfahren zur Beseitigung des Kesselsteines angewendet. Nach einiger Zeit wurden zwei neue Siederohre eingesetzt und da zeigte es sich, dafs beide schon nach 15stündiger Betriebszeit so stark zerfressen waren, dafs sie wieder ausgewechselt werden mufsten. Die Ausfressungen hatten bei 4mm Tiefe scharfe Ränder, der übrige Theil der Rohre war stark geröthet. — Dafs Eisenvitriol das Rosten der Kesselbleche sehr befördern würde, war vorauszusehen (vgl. 1880 237 396).

A. Dervaux in Brüssel (*D. R. P. Kl. 13 Nr. 11387 vom 4. Mai 1880) verbindet den Dampfkessel mit einem aufserhalb liegenden *Schlammsammler*, in welchem auch das Speisewasser die ausgeschiedenen Carbonate absetzen soll.

W. Heine in Zimmerhof-Coswig bei Meifsen (*D. R. P. Kl. 85 Nr. 11661 vom 28. Februar 1880) will zur Reinigung des Kesselspeisewassers dem als Regen niederrieselnden Wasser *Dampf* entgegen führen. Als neu an diesem Vorschlage kann nur die Angabe bezeichnet werden, dafs zur Beförderung des Schlammabsatzes mittels mechanischer Streuapparate gleichzeitig Kalk zugefügt werden soll.

G. H. Zschech in Indianopolis, Nordamerika (*D. R. P. Kl. 13 Nr. 12817 vom 18. August 1880) läfst den Abdampf der Maschine durch das Rohr *H* (Fig. 1 Taf. 28) in den Vorwärmer eintreten, während das durch Rohr *h* zugeführte Speisewasser in dem zwischen den Cylindermänteln *A* und *B* befindlichen Raum aufsteigt und oben über die Kante *e* in ein Becken *K* fliefst. Von hier rieselt dasselbe über die gezackten Ränder und die aufgesetzten Ringe *m* durch den Stutzen *c* auf ein umgekehrtes Becken *L*, um über dessen ebenfalls mit Ringen *n* besetzte Fläche wieder in ein zweites Becken K_1 zu gelangen u. s. f., bis das heifse Wasser schliefslich unten abfliefst.

Wie *O. Bourjau* (1880 237 396), so wollen auch *K.* und *Th. Möller* in Kupferhammer bei Brackwede (D. R. P. Kl. 12 Nr. 10893 vom 28. März 1879) *Schwefelbarium zur Reinigung des Speisewassers* verwenden; doch leiten sie in das damit versetzte Wasser Kohlensäure ein, oder führen dem als Regen niederfallenden Wasser Feuergase entgegen. Der nach der Gleichung $CaS + CO_2 + H_2O = CaCO_3 + H_2S$ entweichende Schwefelwasserstoff wird von den Feuergasen mit fortgeführt.

Um das bei der Reinigung ausgeschiedene schwefelsaure Barium wieder zu Schwefelbarium reduciren zu können, scheidet man aus dem Speisewasser zunächst die etwa vorhandenen Bicarbonate mittels Kalkmilch aus, läfst absetzen, fällt in einem zweiten Behälter das geklärte

Wasser mit Schwefelbarium und behandelt das abermals geklärte Wasser in einem dritten Behälter mit Kohlensäure.

K. und *Th. Möller* beschreiben ferner eine vollständige *Anlage zur Reinigung von Kesselspeisewasser* (*D. R. P. Kl. 12 Zusatz Nr. 12496 vom 12. Februar 1878), welche in Fig. 2 bis 12 Taf. 28 dargestellt ist.

Die Wasserpumpe *A* (Fig. 2 und 3) wird durch eine Zugstange *B* bewegt und damit gleichzeitig auch die mit dem Balancier *C* verbundene Pumpe *E* für Kalkwasser und *F* für Sodalösung. Der Hub der Kalkwasserpumpe ist veränderlich, indem man das Gleitstück *G* durch die mittels des Griffrades *H* bewegte Schraube dem Drehpunkt des Balancier nähert, oder von ihm entfernt. Der Hub der Sodapumpe ist unveränderlich angenommen, weil man die Lösung der Soda leicht von verschiedenem Gehalt herstellen kann. Bei Wässern, die einen schnell wechselnden Mineralgehalt haben, gibt man dieser Pumpe gleichfalls einen veränderlichen Hub.

Die Vorrichtung zur Lösung des Calciumhydrates mittels Filtration besteht aus einem Kalkbehälter *A* (Fig. 4 und 5) mit Siebboden *a*, auf welchem der durch die Oeffnung *e* eingefüllte Kalk liegt. Der Behälter ist oben durch einen Deckel dicht geschlossen; an dem Boden und an dem Deckel sitzt je ein Stutzen, auf welchem je ein Zweiweghahn *D* aufgesetzt ist. Dieses Lösegefäfs ist durch Rohre oben und unten mit zwei Filtern *F* und *G* verbunden, welche durch die an den Filtern befindlichen Zweiweghähne *D* mit einander vereinigt oder von einander abgeschlossen werden können. Das Wasser tritt zunächst durch das Filter *G* ein, um hier den etwa mitgeführten Schlamm abzusetzen, geht dann unten in den Kalkbehälter und durchströmt den auf dem Siebboden liegenden Kalkbrei. Die mechanisch mitgerissenen Kalktheilchen werden von dem Filter *F* zurückgehalten, so dafs das Kalkwasser unten klar austritt. Hat sich das Filter ganz mit Schlamm gefüllt, so stellt man die Zweiweghähne *D* um, so dafs das Wasser nun in umgekehrter Richtung den Apparat durchfliefst, also zuerst oben in das Filter *F* tritt, dann durch den Kalkbehälter geht, um in den Filter *G* geklärt zu werden. Das Wasser löst hierbei den im Filter *F* abgesetzten Kalk.

Soll die Kalkmilch durch Absetzen geklärt werden, so wird ein oben geschlossener Behälter *C* (Fig. 6 und 7) verwendet, in dessen Deckel sich ein Mannloch *a* befindet, welches durch einen Wasserverschlufs gedichtet ist. Der Ablafsstutzen *B* ist innen mit einem Sieb versehen und so hoch angebracht, dafs kein Kalkschlamm mit abfliefst. Der Stutzen im Boden dient zum Ablassen des Kalkschlammes und der Stutzen *G* zum Eintritt des Lösungswassers. Der Kalkbrei kann durch Holzkrücken aufgerührt werden, oder mittels eines Schraubenrührers *R*, welcher auf dem Boden liegt und durch Kegelräder

mittels Riemenvorgelege betrieben wird. Zur Erkennung des Wasserstandes befindet sich auf dem Kalkbehälter ein Schwimmer F, dessen Spitze sich in einem Glasrohr neben einer Scale auf- und abschiebt.

Der in Fig. 8 und 9 dargestellte Apparat dient zum Mischen der Reagentien mit dem zu reinigenden Wasser und zum Absetzen des Schlammes aus demselben; er kann allein oder in Verbindung mit Filtern gebraucht werden. Das zu reinigende Wasser tritt durch das Mischrohr a in das Absetzgefäfs A ein und mischt sich hier mit der Lösung des ersten Fällungsmittels (Kalkwasser), welches bei b eintritt. Das gemischte Wasser steigt langsam auf, fliefst oben über die Scheidewand E, um demnächst durch das Mischrohr n in das Absetzgefäfs B zu gehen. Unten auf dem Boden des Gefäfses A befinden sich zwei Klappen e, welche, sobald der Schlamm abgeblasen werden soll, niedergelegt werden, so dafs das abfliefsende Wasser nun gezwungen ist, durch den schmalen Spalt am Umfang zu strömen und den auf dem Boden liegenden Schlamm durch die Oeffnung F mitzureifsen. Eine fernere Reinigung gestatten die Mannlöcher G. In dem Rohr n mischt sich das Wasser mit einem zweiten Fällungsmittel (meist Soda), um dann im Behälter B in derselben Weise wie im Absatzgefäfs A aufzusteigen. Gleichzeitig findet hier ein weiteres Absetzen der entstandenen Niederschläge statt; das zum grofsen Theil geklärte Wasser tritt oben durch den Stutzen K in das dritte Gefäfs C ein, um hier langsam herabzusinken und dabei einen weiteren Theil des Schlammes abzusetzen; es tritt dann endlich unten durch den Stutzen H in das vierte Gefäfs D, aus dem es oben durch den Stutzen J geklärt abgeleitet wird; unter dem oberen Eintritt- bezieh. Austrittrohr befindet sich eine Blechscheibe, welche das Wasser zwingt, sich auf den ganzen Querschnitt gleichmäfsig zu vertheilen, indem es durch den Ringraum zwischen Blechscheibe und Aufsenwand strömt. Dieser Apparat wird in die Saug- oder Druckleitung der Pumpe eingeschaltet, welche das zu reinigende Wasser liefert.

Das Filter (Fig. 10 und 11) enthält eine Anzahl von Röhren H aus Filz, gebranntem Thon, Kohle o. dgl., welche einzeln durch einen gufseisernen Deckel mittels je einer Schraube geschlossen sind. Durch das Anziehen dieser Schrauben gegen die Platten k werden die Rohre unten und oben wasserdicht geschlossen. An den beiden Böden und Deckeln des Filterbehälters befindet sich ein Probirhahn r. — Das unreine Wasser tritt durch den Rohrstutzen M in den Filterbehälter ein, wird durch die Druckpumpe durch die porösen Rohre gepreſst und tritt geklärt aus den letzteren in die Räume über und unter den Platten k, um von hier aus durch die am Deckel und Boden befindlichen Rohrstutzen abgeführt zu werden. Der Schlamm wird von Zeit zu Zeit durch die Oeffnung bei N abgelassen. Um den Schlamm abzuschaben, welcher die Oberfläche der Filterrohre H belegt, sind zwei

eiserne gitterartige Rahmen *G* angebracht, welche die Filterrohre umschliefsen; diese Rahmen haben Schlitze, in die mit Stulpen von Leder o. dgl. versehene Ringe seitlich hineingesteckt werden, welche die Rohre abgrenzen. Die beiden Rahmen sind an den beiden Zugstangen *E* befestigt, welche durch Stopfbüchsen im Deckel *L* abgedichtet sind.

Bei der Gesammtanlage (Fig. 12) ist angenommen, dafs aus einem Brunnen und einem Bach mit verschiedenartigem Wasser dieselbe Reihe von Kesseln *Z* gespeist werden soll. Das Brunnenwasser mufs mit zwei Fällungsmitteln, das andere Wasser kann mit einem Fällungsmittel gereinigt werden. Von den drei Pumpen (vgl. Fig. 2 und 3) entnimmt die Wasserpumpe *A* das zu reinigende Wasser aus dem Brunnen, während die beiden Chemikalienpumpen *a* aus den betreffenden Lösungsbehältern *C* (vgl. Fig. 6) saugen. Diese drei Pumpen messen das zu reinigende Wasser und die Lösungen der Fällungsmittel in einem solchen Verhältnifs ab, wie es die chemische Zusammensetzung des Wassers fordert. Diese Lösungen vereinigen sich in den Mischern *D* mit dem zu reinigenden Wasser (vgl. Fig. 8 und 9). Der hier etwa nicht abgesetzte Schlamm wird durch die Filter *E* (vgl. Fig. 10 und 11) zurückgehalten. Von hier fliefst der gröfste Theil des Wassers durch den Vorwärmer *F*, welcher durch die von den Kesseln abziehenden Feuergase erhitzt wird, nach den zu speisenden Dampfkesseln *Z*.

Das mit nur einem Fällungsmittel zu reinigende Bachwasser wird durch eine mit der Dampfmaschine *Y* verbundene Pumpe *G* angesaugt. Ein Theil des Wassers wird mittels des Vertheilungshahnes *h* durch den Lösungsapparat *H* (vgl. Fig. 4 und 5) getrieben, während die Hauptmenge des Wassers direct zu den Mischern *D* oder dem Absetzbehälter *K* geführt wird und sich dort mit dem mit Fällungsmitteln gesättigten Wasser vereinigt. Der gröfste Theil dieses gereinigten Wassers aus den Mischern geht zum Vorwärmer *F*. Reicht dieser nicht aus, um sämmtliches Wasser auf 90 bis 100° zu erwärmen, was für die Zersetzung der Humussäure erforderlich ist, so wird noch ein zweiter Vorwärmer *J* eingeschaltet, welcher mittels des abgehenden Dampfes der Dampfmaschine geheizt wird.

Da das Bachwasser in dem angenommenen Fall häufig starken Verunreinigungen mit Seife durch überliegende Färbereien und Lehmschlamm durch Hochwasser unterworfen ist, so sind aufser den aufgeführten Reinigungsapparaten noch zwei Absetzbehälter *K* angebracht, in welchen sich derartiges verunreinigtes Wasser mit Kalkwasser vereinigt, um durch die gebildete Kalkseife und das gebildete Calciumcarbonat den Schlamm niederzureifsen und gleichzeitig von dem gelösten Calcium, Magnesium und den Bicarbonaten chemisch zu reinigen. Das trübe Bachwasser wird nach *K* durch die nur zeitweise

gebrauchte Pumpe *A* gedrückt und vereinigt sich hier gleichzeitig mit dem durch die eine Chemikalienpumpe gelieferten Kalkwasser; die andere Chemikalienpumpe wird während dieser Zeit durch Schliefsung des Hahnes im Saugrohr abgesperrt. Selbstverständlich wird gleichzeitig die Saugleitung, welche von der Wasserpumpe zum Brunnen führt, abgesperrt und die zum Bach führende Saugleitung geöffnet. Das im wesentlichen geklärte Wasser wird demnächst, durch die Pumpe *G* abgesaugt, in die Mischer gedrückt und von hier geht es durch die Filter zum Kessel.

Die elektrische Eisenbahn zu Lichterfelde.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Nachdem die nachgesuchte Concession zur Anlage einer elektrischen Hochbahn in Berlin (vgl. 1880 236*386) versagt worden war, haben *Siemens und Halske*, angeregt besonders durch zahlreiche Anfragen nach den Anlage- und Betriebskosten elektrischer Bahnen, zur Ausführung einer solchen Anlage auf eigene Kosten sich entschlossen. Hierbei galt es als selbstverständlich, dafs eine Hochbahn (Säulenbahn), wegen der hohen Anlagekosten und weil sie elektrotechnisch nicht mehr, ja sogar weniger beweist als eine Eisenbahn auf ebener Erde, nicht in Betracht kommen könne. Man ging vielmehr von der Ansicht aus, dafs eine Bahn, nach Art anderer Bahnen gebaut und bezüglich der Leitung des elektrischen Stromes kaum bemerkliche Hilfsmittel in Anspruch nehmend, dabei aber doch richtig verkehrend, den günstigsten Schlufs auf den Betrieb von Hochbahnen hervorrufen müsse, welche bezüglich der Leitungsfähigkeit und der Isolation der Schienen mühelos die genaue Durchführung der theoretischen Ansprüche gestatten.

Zur Ausführung des Vorhabens boten sich einige günstige Umstände dar. Zwischen dem Bahnhof Lichterfelde der Anhaltischen Bahn und der Haupt-Kadetten-Anstalt in Grofs-Lichterfelde bestand noch der gröfsere Theil des Bahnkörpers der vormaligen Materialtransportbahn, welche während des Baues des Kadettenhauses mit normalspurigen Dampflocomotiven befahren worden war. Die Besitzer dieses Bahnkörpers erklärten sich der Benutzung desselben zur Schaffung eines elektrischen Verkehrsmittels geneigt; auch die nächsten Interessenten zeigten sich so entgegenkommend, dafs zur Aufstellung eines Entwurfes geschritten werden konnte. In den Plan, welcher, den Bedingungen für das Secundärbahnwesen entsprechend, ganz neu aufzustellen war, wurden mehrere Abänderungen des Oberbaues und

der Stromzuleitung aufgenommen, welche nach Bedarf zu Versuchszwecken streckenweise zur Ausführung gebracht werden sollten. Im Allgemeinen aber wurde der Plan der Anlage auf Verwendung der allereinfachsten technischen Mittel basirt; so wurde namentlich vorab von Verwendung irgendwelcher Isolationsmittel abgesehen, welche den Stromverlust auf ein äufserst geringes Mafs einzuschränken geeignet sind, und für die gut leitende Verbindung der Schienenstöfse wurde nur durch solche Vorrichtungen gesorgt, welche von Leuten ohne besondere elektrotechnische Vorbildung ausgeführt werden können. Auch das angewendete System der Stromleitung — nämlich die Benutzung der einen Schiene zur Hinleitung, der anderen Schiene zur Rückleitung — ist ausgewählt worden, weil es der Stromleitung bei elektrischen Hochbahnen am meisten entspricht, und obwohl es, angewendet auf Bahnen zu ebener Erde, technische Unbequemlichkeiten im Gefolge hat (wie z. B. die erforderliche Isolirung des Wagengestelles von den Radkränzen).

Der Entwurf ist zur Durchführung gelangt, die Bahn am 16. Mai d. J. dem Betriebe übergeben worden und hat seit dieser Zeit ohne wesentliche Störung mit gröfster Regelmäfsigkeit ihren Dienst gethan. Es hat sich bereits eine Gesellschaft gebildet, um eine Ausdehnung derselben bis zum Mittelpunkte des Dorfes Lichterfelde und zum Steglitzer Bahnhofe der Potsdamer Eisenbahn herbeizuführen. Die Firma *Siemens und Halske* ist ferner gegenwärtig mit der Einführung des elektrischen Betriebes der Pferdebahnwagen von Charlottenburg bis zum Spandauer Bock beschäftigt, bei welchem die Seilbahnleitung zur Verwendung kommen wird. Es kann also die Lichterfelder Bahn keineswegs als Muster einer elektrischen Bahn zu ebener Erde betrachtet werden; sie ist vielmehr als eine von ihren Säulen und Längsträgern herabgenommene und auf den Erdboden verlegte Hochbahn aufzufassen. Die gesammte Anlage ist in *Glaser*'s *Annalen für Gewerbe und Bauwesen*, 1881 S. 493 nach einem von Dr. *E. W. Siemens* im „Verein für Eisenbahnkunde" gehaltenen Vortrage ausführlich beschrieben und durch zahlreiche Abbildungen erläutert. Wir beschränken uns hier auf eine Wiedergabe der wesentlichsten Theile des Berichtes.

Die dynamo-elektrischen Maschinen, sofern sie als solche, d. h. also zur Erzeugung elektrischen Stromes mittels Maschinenkraft, dienen, sind schon aus ihren zahlreichen Anwendungen zur elektrischen Beleuchtung allgemein bekannt; weniger bekannt ist ihre Verwendung als elektromagnetische Kraftmaschinen, welche elektrischen Strom verzehren und Kraft liefern. Die zwei in Lichterfelde verwendeten Maschinen sind, obwohl an Gröfse und in der Anordnung der Constructionstheile verschieden, dennoch beide gleichmäfsig, sowohl zur Strom- als zur Kraftentwicklung anwendbar. Wenn der elektrische Wagen mit angemessener Geschwindigkeit auf den Schienen durch

Pferde- oder Dampfkraft fortbewegt würde, so würde die stationäre elektrische Maschine durch den von der elektrischen Waggon-Maschine erzeugten Strom in Drehung versetzt werden und eine Arbeit leisten können.

Diese doppelte Verwendbarkeit derselben Maschine hat ein mehrfaches Interesse: Die durch Strom getriebene Maschine ist nämlich stets auch gleichzeitig unbeabsichtigter Weise eine Maschine, welche Strom erzeugt. Nun ist dieser Strom dem die Bewegung erzeugenden entgegengesetzt gerichtet, schwächt also letzteren, zieht den Nutzeffect beträchtlich herab und wurde, so lange der Kraftverlust beim Betriebe elektromagnetischer Kraftmaschinen als ein unnützer Verbrauch von kostspieligen Materialien in galvanischen Batterien sich darstellte, als das hauptsächlichste Hindernifs der praktischen Anwendung solcher Kraftmaschinen mit Recht angesehen. Der Grad dieser Gegenstromentwicklung in der Locomotive, also auch die Kraft derselben, hängt wesentlich ab von der Geschwindigkeit, mit welcher die Locomotiv-Maschine sich dreht, derart, dafs bei gleichbleibender Kraftentwicklung des die dynamo-elektrische Maschine treibenden Motors innerhalb gewisser praktischer Grenzen mit zunehmender Geschwindigkeit die Kraft sich verringert, mit abnehmender sich vergröfsert, wobei die verrichtete Arbeit sich selbstthätig ziemlich auf derselben Höhe hält. Die Versuche auf der Lichterfelder Bahn bestätigen dies auch vollständig; der Wagen, sich selbst überlassen, nimmt in der horizontalen Strecke bei sinkender Zugkraft eine immer wachsende Geschwindigkeit an bis zu dem Augenblicke, in welchem die Differenz zwischen dem die Bewegung erzeugenden Strome und dem Gegenstrome constant wird, womit die Bewegung des Wagens eine gleichmäfsige wird, und in der Steigung verlangsamt er bei steigender Zugkraft seine Bewegung, bis die Gegenstromentwicklung sich entsprechend gemäfsigt hat, womit ebenfalls die gleichmäfsige Geschwindigkeit sich herstellt; geht er schliefslich im Gefälle und wird ihm durch das Gefälle eine zusätzliche, nicht durch die Stromeswirkung erzeugte Geschwindigkeit zugeführt, so steigt auch in erhöhtem Grade die Gegenstromentwicklung, welche von einer gewissen Grenze an bremsenden Einfluſs ausübt, indem die Locomotiv-Maschine mehr als stromerzeugende, dynamo-elektrische Maschine wirkt und auf die stationäre Maschine unmittelbar zurückwirkt.

Aus dieser gegenseitigen Einwirkung der beiden Maschinen auf einander ergibt sich besonders deutlich ihre Bindung zu einem Systeme, in welchem die Eigenschaften der verbindenden Theile, nämlich der Stromleiter, nicht gleichgültig sein können. In der That bestehen gewisse Verhältnisse zwischen den inneren Stromleitern, den Drahtwicklungen innerhalb der Maschinen und den äufseren Stromleitern; es soll der Widerstand, welchen die letzteren dem Durchgang des

Stromes entgegensetzen, nicht gröfser sein als der Widerstand der Maschinen. Ist dies der Fall, so ist das Mafs der Kraftübertragung bezieh. des Kraftverlustes als ein normales anzusehen; ist der Leitungswiderstand der äufseren Stromleiter gröfser, so wird der Kraftverlust vermehrt. Wenn nun die Maschinen bezüglich ihrer Leitungswiderstände als etwas Gegebenes angenommen werden, so ergibt sich beim Entwurf einer Anlage die Forderung, Leitungen von analogem Leitungswiderstande zu verwenden; die Form der Leitungen kann eine sehr verschiedene sein, wenn nur die Möglichkeit vorhanden ist, ihnen einen genügenden Grad von Isolation zu geben und sie in zuverlässiger Weise mit der elektrischen Locomotive in leitende Verbindung zu setzen. Der verschiedenen Formen der Stromleiter, welche derartigen Ansprüchen genügen, gibt es eine sehr grofse Menge.

Als nächstliegend erscheint die Verwendung der Laufschienen, welche aus Gründen der Tragfähigkeit einen so bedeutenden Querschnitt zu haben pflegen, dafs bei mehreren Kilometer Entfernung der Strom keinen gröfseren Widerstand in ihnen findet als in den Drahtleitungen der Maschinen, was übrigens in jedem Falle rechnungsmäfsig ermittelt werden mufs. Es leuchtet nun ohne Weiteres ein, dafs der Kraftverlust von der Entfernung zwischen Locomotive und Aufstellungsort der Stromerzeugungsmaschine unabhängig ist, wenn nur die Leitungsfähigkeit der Stromleiter entsprechend vergröfsert wird, so dafs der Gesammtleitungswiderstand das bestimmte theoretisch gebotene Mafs nicht überschreitet. Diese Vergröfserung kann bewirkt werden durch Hinzufügung von parallelen Leitern zu den Laufschienen durch Hinzufügung getrennter Zuleitungsdrähte unter gänzlichem oder theilweisem Verzicht auf die Benutzung der Laufschienen, durch Hinzunahme des metallischen Bahnoberbaues zur Leitung (z. B. bei Hochbahnen) oder durch andere Mittel. Diese Mittel zur Vergröfserung der Leitungsfähigkeit sind so untrüglich, dafs eine aufsergewöhnliche Länge einer elektrischen Bahn technische Schwierigkeiten bei Eingrenzung des Kraftverlustes auf das theoretisch erreichbare Mafs nicht darbietet; dagegen steigen die Ausgaben durch die unabweisliche Vergröfserung des Querschnittes der Stromleiter mit der Länge in einem directen Verhältnisse und es ergibt sich aus diesem ökonomischen Grunde das Bedürfnifs, ein Mittel zur Verfügung zu haben, durch welches auf andere Weise als durch die erörterte Querschnittsveränderung das richtige Verhältnifs zwischen dem Leitungswiderstande der äufseren Stromleiter und demjenigen der Maschinen hergestellt werden kann. Dieses Mittel ist auch gegeben in der Vergröfserung des letzteren durch Verwendung gröfserer Drahtmengen oder dünnerer Drähte zur Herstellung der Elektromagnete und der Inductionspiralen, welchem alsdann äufsere Stromleiter von geringerer Leitungsfähigkeit, also namentlich geringerem Querschnitte gegenüber stehen. Auf diese

Weise ist die Frage, welche Stromleiter beim Entwurf einer elektrischen Bahnanlage zur Verwendung kommen sollen, mehr eine ökonomische als eine elektrotechnische. Uebersehen darf hierbei allerdings nicht werden, dafs elektrische Ströme, welche geeignet sind, gröfsere Leitungswiderstände zu überwinden, auch einen höheren Grad von Isolation erheischen, als z. B. den Schienen der Lichterfelder Bahn zu Theil geworden, deren Isolation einfach vernachlässigt worden ist, weil sie die aufserordentliche Einfachheit des Oberbaues und die geringen elektrotechnischen Ansprüche einer auf Säulen errichteten Bahn veranschaulichen soll. Die Lichterfelder Anlage arbeitet mit einem beträchtlichen, durch Rechnung und Versuche im Voraus bekannten Stromverluste, welcher namentlich aus dem in der Höhe der Strafse vor dem Kadettenhause verlegten Stücke des Geleises resultirt, woselbst der Strom namentlich bei feuchtem Wetter von der einen Schiene durch den Sand zur anderen Schiene bezieh. zur Erde geht.

Die Isolationsmittel, welche angewendet werden müssen und können, sobald die bedeutendere Länge einer Bahn die Anwendung von Stromleitern von geringerem Querschnitte und von Maschinen mit gröfserem Widerstande wünschenswerth macht, richten sich nach den localen Umständen. Eine Säulenbahn verlangt keine besonderen Isolationsmittel; die Constructionstheile des Oberbaues selbst, also die hölzernen Schwellen, auf welche die beiden von einander isolirt zu haltenden Schienen befestigt werden, bilden das Isolationsmittel. Eine Bahn, welche einen eigenen Bahnkörper hat, oder auf bestehenden Strafsen so verlegt ist, dafs die Schienen im Allgemeinen nur die Schwellen und nur ausnahmsweise den Erdboden berühren, kann, wie das Lichterfelder Beispiel zeigt, schon eine mehrere Kilometer lange Ausdehnung haben, ohne besondere Isolationsmittel zu verlangen. Uebrigens sind derartige Mittel in der Form von Schienenstühlen aus Hartglas, von Asphaltisolatoren zwischen Schiene und Schwelle, von Asphaltbekleidungen der Schienen bereits mit Erfolg versucht worden. Die eigentliche Strafsenbahn dagegen, deren Schienen bei sehr nassem Wetter mit dem Erdboden in leitender Verbindung stehen, verlangt eine andere Art der Behandlung; das jederzeit sicher wirkende Mittel zur Vermeidung von Stromverlust besteht in der Herstellung einer sogenannten Draht- oder Drahtseilleitung auf Isolatoren besonderer Form an Telegraphenstangen in Verbindung mit einem auf diesen völlig isolirten Stromleitern laufenden, von dem Wagen an einem Leitungsseile mitgezogenen kleinen Contactwagen. Dieses Mittel ist von allgemeiner Anwendbarkeit, so dafs auch dem elektrischen Betriebe von Strafsenbahnen an Stelle des Pferdebetriebes technische Schwierigkeiten nicht im Wege stehen. Es ist nicht ausgeschlossen, dafs auch die Benutzung der Schienen als Stromleiter namentlich bei mäfsigen Längen von Strafsenbahnlinien trotz des Stromverlustes immer noch

einen ökonomisch genügenden Betrieb gestattet, namentlich wenn bei Neuanlagen die Schienen mehr oder weniger isolirt verlegt werden können. Bei Tunnel- und Grubenbahnen, bei denen die Tunnelwandungen eine häufige Unterstützung der besonderen Leiter gestatten, sowie bei solchen längeren Bahnen auf offener Strecke, bei denen eine grofse Geschwindigkeit der Fortbewegung verlangt wird, kommen anstatt der isolirten suspendirten Draht- oder Kabelleitungen passend construirte Schienen in Anwendung, welche ein für grofse Geschwindigkeiten besser geeignetes vollständiges Geleise für den Contactwagen bilden.

Die durch die Betrachtung der elektrischen Bahn oft hervorgerufene Frage, ob und wie weit auf denselben als Stromleiter dienenden Schienen oder, allgemein gesagt, in demselben Stromkreise mehrere Locomotiven gleichzeitig bewegt werden können, ist sowohl theoretisch, als praktisch bejahend zu beantworten; es handelt sich auch hier lediglich um Herstellung des passenden Verhältnisses der Leitungswiderstände der äufseren Stromleiter zu denjenigen der Maschinen; hinzuzufügen wäre noch, dafs gerade ein solcher Betrieb, bei welchem die Nutzlast weniger zu grofsen Zügen zusammengestellt, als durch viele einzelne laufende elektrische Wagen transportirt wird, dem Wesen der elektrischen Beförderung besonders entspricht, da die elektrische Locomotiv-Maschine nicht, wie eine Dampflocomotive, an und für sich ein bedeutendes Adhäsionsgewicht besitzt. Da, wo die Umstände die Beförderung der Nutzlast in Zügen erheischen, besteht naturgemäfs auch kein Hindernifs des elektrischen Betriebes, dafs die eigentlichen elektrischen Locomotiven, welche also keinerlei Nutzlast selbst tragen, sondern nur zum Ziehen bestimmt sind, als Vereinigung mehrerer gröfserer oder kleinerer Maschinen oder auch als sehr starke Einzelmaschine construirt werden können.

Auf Taf. 29 veranschaulicht Fig. 1 ein Längenprofil mit Schienenstofs, sowie die an demselben befindlichen leitenden Verbindungsbügel. Die Schienenstöfse, welche im mechanischen Sinne durch Winkellaschen verbunden werden, sind behufs sicherer elektrischer Stromleitung mit angenieteten elastischen Metallstreifen unter dem Fufse der Schiene versehen.

Die Maschinenanlage besteht aus einer horizontalen Betriebsmaschine, welche einen Theil der Wasserpumpstation von Lichterfelde bildet; die Verwendung der dort aufgestellten Dampfmaschine ist nur als eine vorläufige zu betrachten, da für den entgültigen Betrieb eine rotirende Dampfmaschine, System *Dolgorouki* vorgesehen worden ist; dieselbe basirt — wie in *D. p. J.* 1880 236*441 ausführlich berichtet ist — auf einem Kapselrädersystem, wie bekanntlich sehr viele rotirende Dampfmaschinen; aber durch ihre Construction als Zwillingsmaschine ist es möglich geworden, die nachtheiligen einseitigen, zur

raschen Abnutzung wesentlicher Theile führenden Drücke fast gänzlich auszugleichen; namentlich aber sind allen Theilen solche Formen gegeben und derartige von gewöhnlichen Maschinenbau- und Präcisionsmechanik-Arbeiten gänzlich verschiedene Herstellungsmethoden dieser Formen ausfindig gemacht, dafs in dieser Maschine keinerlei Dampfdichtungen der gebräuchlichen Art benutzt zu werden brauchten. — Die bedeutende Umdrehungszahl dieser Maschine macht sie besonders für den Betrieb elektrischer Stromerzeuger, wie aller Arbeitsmaschinen mit grofser Umdrehungszahl geeignet; doch sind bereits, wenn auch noch nicht in Deutschland, auch grofse Maschinen dieser Art von geringerer Tourenzahl ausgeführt und ihre baldige Verwendung als Locomotiv-Maschine kann unmittelbar in Betracht gezogen werden. — Der durch die im Maschinenhause stehende dynamo-elektrische Maschine erzeugte Strom wird den Schienen durch eine kurze mittels Kabel hergestellte Leitung zugeführt.

In Fig. 2 und 3 Taf. 29 ist der bei dem Betriebe angewendete Wagen dargestellt. Derselbe ist im Allgemeinen einem Pferdebahnwagen ähnlich construirt und trägt zwischen den Achsen die dynamo-elektrische Maschine. Die Stromzuleitung zu dem elektrischen Wagen und innerhalb desselben geschieht durch die Berührung zwischen Schiene und Radkranz und wird nach einer auf der Holzscheibe des Rades festsitzenden Metallbüchse durch Metallstreifen vermittelt; auf diesen schleifen Metallfedern, welche die unmittelbare Verlängerung der beiden Pole der elektrischen Locomotiv-Maschine sind. Die metallischen Constructionstheile des Wagens sind aus der elektrischen Leitung gänzlich ausgeschlossen dadurch, dafs vermöge der Verwendung von Holzscheibenrädern die Radkränze von den Achsen isolirt sind.

Als besondere Einrichtungen des elektrischen Wagens sind zu erwähnen: die Construction einer elektrischen Umsteuerung der Maschine (an der kleinen elektrischen Ausstellungsbahn wurde die Fahrtrichtung der Locomotive nur durch mechanische Mittel umgesteuert), sowie eine besondere Vorrichtung, durch welche sowohl die Fahrgeschwindigkeit der Locomotive innerhalb gewisser Grenzen geregelt werden kann, als auch die nachtheiligen, oft mit Funkenbildung in den Maschinen verbundenen Einwirkungen der plötzlichen Stromunterbrechung vermieden werden.

Bei dem Entwurfe wurde auch der im Vorstehenden bereits erwähnte Fall vorgesehen, dafs die genügende Isolirung der auf dem Boden liegenden Schienen innerhalb der Strafsen nicht erreichbar wäre; es wurde für diesen Fall die Führung der Leitung auf Säulen angeordnet. Die Ausrüstung des Wagens bleibt dieselbe und die Stromzuleitung erfolgt durch einen über ein ausgespanntes Seil laufenden Contactwagen.

Der elektrische Wagen in Lichterfelde macht seine Fahrten im

regelmäfsigen Anschlusse an die sämmtlichen Personenzüge der Anhalter Bahn; er soll mit der bewilligten zulässigen mittleren Geschwindigkeit von etwa 20km fahren. Er kann jedoch 35 bis 40km Geschwindigkeit in der horizontalen und geraden Strecke bei voller Besetzung des Wagens mit 26 Personen (4800k Gesammtgewicht) erreichen, wenn bei normalem Gange der Dampfmaschine nichts zur Mäfsigung der Geschwindigkeit geschieht. Die Locomotiv-Maschine dürfte hierbei bei einem Eigengewicht von etwa 500k 5e,5 entwickeln.

Neuerungen in der Leitung und Verwendung von Wärme zu Heiz- und Betriebszwecken und den hierzu in Anwendung kommenden Apparaten.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Unter dieser Bezeichnung hat die *Prall Foreign Patent Company* in New-York (* D. R. P. Kl. 36 Nr. 13 525 vom 27. Januar 1880) ein Patent erworben, dessen Inhalt sich auf die Verbesserungen in den Einrichtungen bezieht, um grofse Gebäudecomplexe in Städten und Ortschaften zu heizen. Die Erfindung kommt im Wesentlichen darauf hinaus, über den Siedepunkt — nach Angabe in der Patentschrift auf 166° — erwärmtes Wasser den Gebäuden zuzuführen, dasselbe durch Verminderung des Druckes zum Theil in Dampf umzuwandeln und mit diesem alsdann die betreffenden Heizapparate zu erwärmen. (Vgl. *Holly*'s Dampfheizung 1879 234*276).

Fig. 4 Taf. 29 zeigt den Heizkessel A mit Vorwärmer A_1, die Heifswasserleitung C und ein mit Heizöfen versehenes Gebäude in Verbindung mit dem Apparat, in welchem das der Hauptleitung entnommene heifse Wasser in Dampf verwandelt wird. Dieser Apparat besteht aus dem Behälter D, welches mit der Hauptleitung C durch die Zweigröhren d_1 bis d_3 verbunden ist so zwar, dafs d_1 und d_3 sehr nahe bei einander von C abzweigen, während d_2 von d_1 möglichst entfernt liegt, d. h. d_1 mit dem Hinleitungsrohr, d_2 mit dem Rückleitungsrohr in Verbindung steht. Im Behälter D befindet sich das Gefäfs X und sind beide durch ein Rohr, zwischen welchem ein Druckregulirventil v eingeschaltet ist, in Verbindung gebracht. Vom oberen Ende des Gefäfses X führt das Rohr E nach den Heizöfen F, welche in den verschiedenen Räumen des Gebäudes vertheilt sind. Wird nun das Wasser im Kessel A über den Siedepunkt erwärmt und werden die Hähne in den Röhren d_1 und d_2 geöffnet, so tritt das heifse Wasser unter Druck in den äufseren Behälter D und strömt nach Durchgang des Ventiles v durch das Verbindungsrohr in das innere Gefäfs X.

Das Druckregulirventil v ist derart construirt, dafs im Gefäfse X stets nur ein geringerer Druck als im Behälter D herrschen soll; es wird sich somit das durch D in X eintretende Wasser zum Theil in Dampf verwandeln und wird so lange Wasser in X einfliefsen, bis durch die eingetretene Druckdifferenz das Druckventil v geschlossen wird. Von X entweicht der Dampf durch das Rohr E nach den Heizöfen und fliefst aus diesen das Niederschlagswasser durch Rohr f nach Durchgang des Auslafsventiles e und des Mefsapparates e_1 in den Rückflufs der Hauptleitung C. Sobald sich durch Niederschlagen des Dampfes in den Heizöfen der Dampfdruck im Gefäfs X vermindert, wird sich Ventil v wieder öffnen und beginnt alsdann das beschriebene Spiel von Neuem. Der Theil des Wassers in X, welcher nicht in Dampf übergeht, wird durch das umgebende Wasser im Behälter D verdampft. Durch die Rohrverbindungen d_1 und d_2 soll der Ausgleichsumlauf zwischen Behälter D und der Hauptleitung C hergestellt werden, damit in diesem Behälter stets gleiche und höchste Temperatur herrsche.

Der Umlauf des Wassers in der Leitung C wird durch die Pumpe B bewirkt und kann man innerhalb gewisser Grenzen durch geringere oder stärkere Drosselung des Ventiles c den Umlauf in d_1 und d_2 verlangsamen oder beschleunigen.

Gegenstände des Patentes bilden aufser der vorbeschriebenen Gesammtanordnung, nebst dem Apparat zur Ueberführung des Wassers in Dampfform, ein Dampfentwicklungsapparat, wie solcher angeordnet werden soll, wo Dampf nur als Kraft verwendet wird, also beim Betrieb von Dampfmaschinen o. dgl., sowie ein selbstthätiger Condensationswasserableiter.

Der erstere Apparat ist in Fig. 5 Taf. 29 dargestellt. In das Sammelgefäfs V tritt das heifse Wasser direct von dem Hauptrohr r durch den Mefsapparat m und das Reductionsventil v ein. Dieses Gefäfs ist mit senkrechten Scheidewänden s versehen, damit das Wasser eine ziemlich weite Strecke zu fliefsen hat, ehe es in den Ableiter u und in das Rückflufsrohr w gelangt. Die Scheidewände sind zu diesem Zweck von ungleicher Höhe, lassen oben aber zum Entweichen des Dampfes einen freien Raum. Während nun das Wasser den Apparat langsam durchströmt, wird ein Theil des ersteren in Dampfform übergehen, indefs die Temperatur des anderen Theiles sich entsprechend erniedrigen wird.

Der Condensationswasserableiter für die Heizöfen, in Fig. 6 Taf. 29 veranschaulicht, ist so eingerichtet, dafs der Abflufs des Niederschlagswassers von den Heizöfen durch den Differentialdruck einer Wassersäule auf den entgegengesetzten Seiten einer Scheidewand a im Ableiter bewirkt wird. Zu diesem Zweck ist die Scheidewand a beweglich, indem sie am Rand zwischen zwei concaven zusammengeschraubten Gehäusen b eingeklemmt ist. An a ist die Spindel c

mit dem Ventil *d* angebracht, welches den Durchfluſs in dem Cylinder *e* öffnet oder verschlieſst. Der Cylinder *e* sitzt an der unteren Seite des Gehäuses *b* fest. Das mit der Rückflufsleitung in der Straſse in Verbindung stehende Rohr *f* schlieſst sich unter dem Ventil *d* an. Der Cylinder *e* ist ferner durch das Rohr *g* mit dem unteren Ende des Ofenrohres *h* so verbunden, daſs das Rohr *g* oberhalb des Ventiles im Cylinder *e* einmündet. Vom Rohr *h* zweigt das Rohr *i* ab und mündet über der Scheidewand *a* aus, während ein Rohr *k* sich von der unteren Seite der Scheidewand *a* bis an das obere Ende des Rohres *h* erstreckt. Ist *k* mit Wasser gefüllt, so wird in Folge dessen Ventil *e* geschlossen sein und es so lange bleiben, bis sich der Heizofen mit Wasser gefüllt hat und der Druck der Wassersäule, welcher auf das Ablaſsventil durch *g* übertragen wird, und der Druck, welcher durch *k* auf den oberen Theil der Scheidewand wirkt, zusammengenommen gröſser ist als der Druck auf den unteren Theil der Scheidewand *a*.

Man kann den beschriebenen Anordnungen und Constructionen Originalität nicht absprechen; doch hegt Referent einige Bedenken gegen die praktische Verwerthung derselben. Bei Anlage einer Stadtheizung dürfte in erster Linie die Sicherheit des Betriebes zu betonen sein und diese erscheint bei der in Frage stehenden Heizung als nicht genügend vorhanden. Einmal ist die Unsicherheit des Betriebes in der Schwerfälligkeit desselben zu suchen, d. h. darin, daſs der Umlauf des Wassers, also die gesammte Wärmezufuhr nach den einzelnen Gebäuden, von dem Betriebe einer Dampfpumpe abhängig ist; dann scheint aber auch eine Unsicherheit in dem in jedem Gebäude anzubringenden Apparat zur Ueberführung des Wassers in Dampfform zu bestehen. Der Apparat, so einfach er auch ist, erfordert Verständniſs und Beaufsichtigung, welche in der Regel nicht vorausgesetzt werden darf; auch erscheint die vorgeschlagene Construction nicht sicher genug, um in den Heizöfen einen höheren Druck, als den durch das Druckregulirventil gestatteten, zu vermeiden. Beim Eintritt von Wasser in das Gefäſs *X* wird nur ein Theil, und zwar der kleinere desselben, in Dampfform übergehen, während der andere Theil zunächst die Temperatur des in *X* gebildeten Dampfes annehmen, sich alsdann aber durch das in *D* befindliche wärmere Wasser ebenfalls, wenn auch allmählich, in Dampf verwandeln wird. Ist nun die Condensation in den Heizöfen eine entsprechend geringe, so kann es eintreten, daſs der Druck in letzteren sowie in *X* zunimmt und die zulässige Grenze überschreitet.

Bedenklich will überhaupt dem Referenten erscheinen, den Gebäuden weit über den Siedepunkt erwärmtes Wasser zuzuführen, da sowohl ein Undichtwerden bezieh. Platzen der Rohrleitung oder des besprochenen Apparates nicht nur sehr bedeutende Störungen, sondern durch plötzliche Umwandlung eines Theiles des Wassers in Dampf ernstliche Gefahren eintreten können. Bei einer Dampfheizung wird in Folge einer Undichtigkeit wohl Dampf entweichen, aber der Verlust an Wärme, die Menge des ausströmenden Dampfes und mithin die Störungen werden nie so bedeutend sein als in Folge gleicher Undichtigkeit bei *Prall's* Heizung.

Die erwähnten Uebelstände würden in etwas an Bedeutung verlieren, wenn gegenüber einer einfachen Dampfheizung die in Frage stehende Heizung bedeutend billiger in der Anlage sich herausstellen würde. Anscheinend ist jedoch dies nicht der Fall; denn einmal sind für jedes Gebäude besondere Apparate zur Ueberführung des Wassers in Dampfform erforderlich, dann aber werden die Mafse der Hauptrohrleitungen kaum geringer werden als bei der Dampfheizung; denn wenn auch das specifische Volumen des Dampfes ein sehr bedeutendes ist, so wird dieser Uebelstand durch die im Wasserdampf enthaltene latente Wärme, sowie durch die bedeutende Geschwindigkeit

des Dampfes in den Rohrleitungen mehr oder weniger ausgeglichen, je nachdem man den Druck in dem Kessel und den Hauptrohrleitungen höher oder niedriger annimmt.

Bei der Bedeutung, welche zur Zeit die Frage der Städtebeheizung unstreitig besitzt, ist sicherlich jeder Beitrag zur Lösung derselben zu begrüfsen und mit Interesse zu verfolgen. Es ist daher auch nur, trotz der ausgesprochenen Zweifel und Bedenken, wünschenswerth, dafs mit den vorstehend beschriebenen Anordnungen und Constructionen Versuche gemacht werden, um mit Hilfe derselben ein endgültiges Urtheil über den Werth des Patentes fällen zu können. *H. R.*

Ueber Apparate zur Herstellung und Verwendung von Mineralwasser.

Mit Abbildungen auf Tafel 29.

G. Tuchen in Schönebeck a. d. Elbe und *C. Matthes* in Grofs-Salze (* D. R. P. Kl. 12 Nr. 9474 vom 19. August 1879) schalten zwischen Säuregefäfs und Entwickler einen Glashahn ein, um den Säurezufluſs beobachten zu können. Die Ablafsvorrichtung *G* (Fig. 7 Taf. 29) ist auf dem Deckel des Entwicklers mittels Stutzen *d* befestigt. Wird mittels des Hebels *b* das Bleiventil *e* gehoben, so wird der Rückstand von der Entwicklung durch das Bleirohr *c* und das Abflufsrohr *a* herausgedrückt.

Der Mineralwasserapparat von *H. Willenberg* in Breslau (* D. R. P. Kl. 12 Nr. 7097 vom 26. Februar 1879) besteht aus 3 Abtheilungen, deren mittlere mit Eis gefüllt wird. Die eine der seitlichen Abtheilungen enthält eine Lösung von 30^g Natriumbicarbonat und 1^g Kochsalz in 1^l Wasser, die andere 20^g Weinsäure in 1^l Wasser. Beim Gebrauch treten beide Flüssigkeiten durch einen Hahn mit doppelter Bohrung gemeinschaftlich aus.

Der ebenfalls für Haushaltungszwecke bestimmte Mineralwasserapparat von *H. Kirchmann* in Hamburg (* D. R. P. Kl. 53 Nr. 12 438 vom 19. Februar 1880) hat, wie aus Fig. 8 bis 10 Taf. 29 zu sehen, einen Säurebehälter *A* aus Glas, dessen Boden und Deckel aus verbleitem Messing bestehen. Der Regulator *B* mit Stellschraube *S* dient zur Zuführung der Säure in den mit Kreide o. dgl. gefüllten Kohlensäure-Entwickler *P*, welcher aus Kupfer mit Bleifütterung gefertigt und mit Siebboden *n* und Abflufshahn *k* versehen ist. Durch das Bleirohr *C* gelangt das Gas in den unteren Theil des aus verbleitem Kupfer hergestellten Waschgefäfses *D*, an welchem das Sicherheitsventil *x* und Manometer *T* angebracht ist und von wo aus das Rohr *E* das Gas in den unteren Raum des Glasgefäfses *F* leitet, in welchem sich die

Flüssigkeit befindet, welche mit Kohlensäure versehen werden soll und dessen Entleerung durch den Syphonverschluſs *H* stattfindet. Die Füllung der Gefäſse *A*, *P* und *F* geschieht durch Drehklappen *m*, welche in den zugehörigen Gefäſsdeckeln an deren unteren Seiten auf Zapfen *z* drehbar angebracht sind und aus verbleitem Messing mit darauf befestigter Gummidichtungsplatte bestehen. Jede Platte ist nach oben mit einem vorstehenden Knopf *r* versehen, wodurch die im Deckel befindliche Durchbrechung geöffnet, bezieh. geschlossen werden kann. Das Rohr *C* ist am unteren Ende mit einem Gummischlauch *G* überzogen, welcher ein Stück über das Rohrende vorsteht und den Zweck hat, die Verbindung des Rohres *C* nach *P* zu schlieſsen, sobald in *P* die Gasentwicklung aufhört, oder zu schwach geworden ist. Das in *F* ausmündende Bleirohr *E* endet auf dem Boden von *F* in einer Bogenwindung, welche mit feinen Durchbohrungen versehen ist. Ueber dieses Bogenrohr ist ein Gummischlauch gezogen, welcher eine Zahl feiner Einschnitte enthält, damit sich diese schlieſsen, sobald der Druck zu gering wird, und dadurch jeden Rücklauf des Wassers aus *F* nach *D* verhindern.

Der *Syphonverschluſs* von *H.* und *J. F. Beins* in Groningen, Holland (* D. R. P. Kl. 64 Nr. 12008 vom 4. Juni 1880) ist dadurch von anderen ausgezeichnet, dafs das Mineralwasser mit keinem Metall in Berührung kommt. In dem Hals *A* (Fig. 11 Taf. 29) der Flasche sitzt, durch den Gummidichtungsring *a* von *A* getrennt, das Gehäuse *c* aus Hartgummi. In letzterem bewegt sich die Stange *e* aus Hartgummi, welche unten das mit weichem Gummi gedichtete Ventil *o* für den Auslafs des Wassers trägt und oben den Knopf *E*, durch dessen Niederdrücken das Ventil *o* geöffnet wird. Der Dichtungsring *b* verhütet, dafs Wasser mit den Metalltheilen des Knopfes, mit seiner Führung *F* und mit der Spiralfeder in Berührung kommt. Auch das Ausflufsmundstück *C* ist aus Hartgummi oder Glas. Ueber das unterste Ende von *c* ist der Muff *d* von Hartgummi oder Glas gezogen. In diesem ist die Glasröhre *H* eingekittet, welche bis auf den Boden der Flasche *A* reicht. Der Flaschenhals trägt den metallenen Ring *i*, über welchen der Muff *j* behufs Befestigung des Syphongehäuses an den Flaschenhals geschraubt wird. Ferner ist ein kleines Ventil *k* in dem Gehäuse *c* angebracht, welches durch eine Spiralfeder stets gegen seinen Sitz *s* gepreſst wird. Oeffnet sich das Ventil, so wird dadurch die Verbindung von aufsen mit dem Innern der Flasche durch ein Kanälchen hergestellt. Es kann nun entweder Kohlensäure ein-, oder Luft ausströmen.

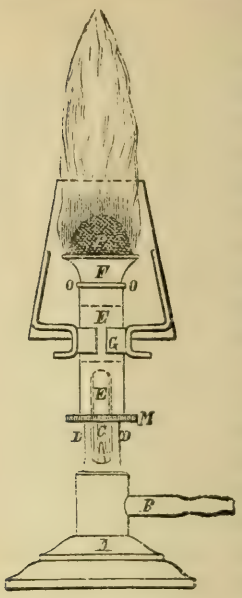
Muencke's Gaslampe zur Erzeugung hoher Temperaturen für Glüh- und Schmelzarbeiten in chemischen Laboratorien.

Mit einer Abbildung.

Bekanntlich wird bei den Bunsen'schen Gaslampen durch Vergrößerung der Menge der zugeführten Luft der innere Flammenkegel stetig verkleinert und erscheint stark blau gefärbt (vgl. 1877 225*83. 1879 233*227). Die einen solchen Flammenkegel enthaltende Flamme hat eine beträchtlich höhere Temperatur als die Flamme des gewöhnlichen Bunsenbrenners; sie befindet sich aber in dauernder vibrirender Bewegung und schlägt leicht zur Ausströmungsspitze zurück. Durch über die Brennerröhre gespannte Drahtnetze erhält man zwar ruhiger brennende Flammen, die nicht zurückschlagen, aber Flammen von geringerer und nicht gleichmäfsig in der Flamme vertheilter Wärmestärke. *A. Terquem* (1881 240*377) versuchte durch in die Brennerröhre hineingeschobene gekreuzte Blechstreifen eine gleichmäfsig gefärbte Flamme von hoher Temperatur zu erreichen; er entfernte das Brennerrohr so weit von der Ausströmungsspitze, dafs die durch das eingeschobene Kreuz entstandenen 4 Flammenkegel mit kleiner lebhaft hellblauer Flamme verbrannten. Der übrige nur wenig gefärbte Theil der Flamme zeigte eine hohe, gleichmäfsig vertheilte Temperatur.

Ich erreiche eine nicht zurückschlagende Flamme von grofsem Umfange, schwach bläulicher Färbung und in allen ihren Theilen gleichmäfsiger hoher Temperatur dadurch, dafs ich durch einen trichterförmigen Aufsatz das obere Ende der Brennerröhre einer Bunsen'schen Gaslampe erweitere, deren Rohr von der Ausströmungsspitze weiter abgerückt werden kann. Jene intensiv blaue Flamme theile ich nicht in vier, sondern in eine grofse Zahl von Flämmchen mit stark blauer Färbung dadurch, dafs ich die obere weite Oeffnung des Trichters mit einem convex, am besten paraboloidisch gestalteten Metallblech oder Metallgewebe verschliefse. Entfernt man dann die Brennerröhre allmählich von der Gasausströmungsspitze, so wird der anfangs flatternde, wenig gefärbte Innenkegel der Flamme zunehmend kleiner und lebhafter gefärbt, bis er sich schliefslich der Wölbung des convexen Aufsatzes anpafst, an welchem alsdann eine der Anzahl der Oeffnungen entsprechende Zahl von kleinen, halbkugeligen, kräftig blau gefärbten Flämmchen sich bilden. Es ergibt sich so eine grofse schwach bläulich gefärbte Flamme von sehr hoher und in allen ihren Theilen gleichmäfsig vertheilter Temperatur (ein 5^{mm} dicker Kupferdraht schmilzt in 3 Minuten ab), welche sich ganz besonders für Glüh- und Schmelzarbeiten in chemischen Laboratorien eignet und auch zur Erzeugung von monochromatischem Licht mit grofsem Vortheil Anwendung finden kann.

In den Zapfen des eisernen Fufses *A* ist seitlich das Schlauchstück *B* für die Gaszuleitung, oben die Gasausströmungsspitze *C* und das Rohr *D* geschraubt, welches der Länge nach mit drei weiten Längsausschnitten versehen ist. Ueber das Rohr *D* läfst sich das doppelt so lange Rohr *E* mit Reibung schieben, so dafs die Längsausschnitte des Rohres *D* entweder ganz, oder theilweise verdeckt werden können. Als Handhabe dient die Scheibe *M*. *G* ist ein geschlitzter, auf *D* verschiebbarer Ring, mit drei gekrümmten Drähten zur Aufnahme des Flammenmantels, *F* der trichterförmige, bis an den Wulst *O* in die Röhre *E* hineintretende Aufsatz mit convex geformtem Kopf *P* aus Drahtgewebe oder Siebblech.



Vor dem Entzünden der Lampe sind die drei Längsausschnitte der Röhre *D* verdeckt; durch allmähliche Verschiebung der Röhre *E* vergröfsern sich dieselben, die Flamme verliert zunehmend an Leuchtkraft, der Innenkegel wird immer kleiner und kräftiger gefärbt und verschwindet endlich ganz. In diesem Zustande brennen die zahlreichen halbkugeligen hellblauen Flämmchen auf der Oberfläche des convex geformten Kopfes, während die grofse schwach leuchtende Flamme eine gleichmäfsig vertheilte, sehr hohe Temperatur entwickelt.[1] (*D. R. P. Kl. 26 Nr. 15 407 vom 12. März 1881.)

Berlin, Juli 1881.

Ueber neuere Carbonisirapparate.

Patentklasse 29. Mit Abbildungen auf Tafel 29.

Zum *Ausscheiden der Wolle aus gemischten Geweben* sollen die Stoffe nach *P. Poulin* in Chaulnes, Frankreich (*D. R. P. Nr. 8364 vom 28. Mai 1879) mit einer Chlorcalciumlösung, welche am Aräometer 12° zeigt, oder mit einer Lösung von 1^k Chlornatrium und 1^k Salzsäure in 5^k Wasser 30 bis 40 Minuten gekocht werden. Die zurückgebliebene reine Wolle wird ausgewaschen und getrocknet.

Nach *T. Ganderth* in Barr, Elsafs (*D. R. P. Zusatz Nr. 13 171 vom 20. Juli 1880) gelangt das zum Carbonisiren bestimmte Gas durch die Schlitzröhren *n* (Fig. 12 und 13 Taf. 29) in den innen mit Blei, Thon oder Glas ausgekleideten Kasten *A*. An den Stellen *D* und *d*, wo das Gewebe ein- bezieh. austritt, sind Kautschukstreifen angebracht

[1] Zu beziehen durch *Rob. Muencke* in Berlin N. W., Luisenstrafse 58.

welche sich dicht an die Flächen des Gewebes x anlegen, so dafs kein Gas entweichen kann. Die Walzen c werden durch die Bewegung des Gewebes x, die Walzen C aber mittels Kegelgetriebe f in Umdrehung gesetzt. Dieselben sind mit ihrem einen Zapfen in Lagern o aus Steingut, Glas oder Porzellan und mit ihrem anderen durch die Wand des Apparates hindurchgehenden Zapfen in Stopfbüchsen p gelagert, welche grofs genug sind, um das Einsetzen und Herausnehmen der Walzen behufs Ausbesserung derselben zu gestatten. Auf einer verticalen Welle sitzen ebenso viele Kegelgetriebe, als Walzen C vorhanden sind, zur Drehung der letzteren. Die Walze G hebt das auf der Bank N liegende Gewebe allmählich und führt es über die Spannstäbe F hinweg bei D in den Kasten A. Den zweiten durch eine Dampfschlange S geheizten Kasten B durchzieht das Gewebe von unten nach oben. Die durch die Wärme ausgetriebenen Gase werden durch einen Luftsauger von der Hauptleitung E aus, welche mit den Oeffnungen m verbunden ist, entfernt. Eine mit Kratzenbeschlag versehene Walze e zieht das Gewebe aus dem Apparat, worauf es durch die Flügelwalze J auf die Bank H abgelegt wird. Der Siebboden hat den Zweck, das Ende des Gewebestückes, sobald es die Dichtungsstreifen D verlassen hat, vor der Berührung mit der Heizschlangenröhre zu schützen.

Zum Carbonisiren von Wolle und Abfällen wird das Gas durch das Rohr n (Fig. 14 Taf. 29) zugeführt und an 4 Stellen mittels der Rohrstutzen e in die Kammer A geleitet, in welcher auf sieben über einander angeordneten Hürdenlagen die zu carbonisirenden Stoffe ausgebreitet sind. Die einzelnen Holzhürden sind mit einem schützenden Firnifs oder mit Pferdehaargewebe überzogen. Hat das trockene kalte Gas genügend gewirkt, so schliefst man den Hahn in dem Rohr n und öffnet den Schieber in dem Rohr H, durch welches nun heifse Luft eingetrieben wird. Gleichzeitig öffnet man den Schieber m im oberen Theil des Apparates. Die allmählich durch die Schichten des Stoffes von unten nach oben hindurch dringende Wärme nimmt das vom Stoff aufgenommene Gas auf ihrem Wege mit und entweicht mit letzterem durch die Oeffnung m in den Abzugskanal E. Wird am Ende dieser Behandlung ein schwacher Strom von trockenem Ammoniakgas durch die Kammer, von welcher aus die Wärme in den Apparat getrieben wird, geleitet, so erhält man einen vollständig vom Gas befreiten Stoff.

G. Sirtaine in Verviers, Belgien (* D. R. P. Kl. 8 Nr. 11376 vom 29. April 1880) führt das mittels Rollen straff gespannte Gewebe ebenfalls durch einen mittels Dampfschlange erwärmten Kasten, während das betreffende Gas mittels Gebläses eingetrieben wird.

Ueber Anlafs zu Explosionen von Petroleum und anderen brennbaren Flüssigkeiten; von Professor Dr. Rud. Weber in Berlin.

(Schlufs der Abhandlung S. 277 dieses Bandes.)

Verhalten des Leuchtpetroleums.

Den vorstehend beschriebenen analoge Erscheinungen treten auch bei dem wesentlich schwerer flüchtigen Leuchtpetroleum auf, indem auch hier sowohl die Bildung gefahrvoller, als auch solcher Dunstgemische statt hat, welche nicht allein durch einen Mangel, sondern auch durch einen Ueberschufs an Oeldampf gefahrlos sind. Ich habe mich bestrebt, diesen aus dem Gebrauch der Oele entspringenden, Gefahrzustände bedingenden Momenten näher zu treten.

Die Leuchtöle lassen sich in zwei Gruppen theilen, nämlich in die gewöhnlichen, die Masseneinfuhr bildenden Oele, welche oft schon bei Luftwärme entzündliche Dämpfe emaniren, und in solche, bei welchen derartige Dünste erst bei stärkerer Erwärmung sich entbinden. Zu letzteren gehört das als Kaiseröl bekannte inländische Fabrikat, sowie das von Amerika eingeführte sogenannte Astralöl. Diese Oele sind sehr complexe variable Gemische von Kohlenwasserstoffen, den höheren Gliedern der Gruppe C_nH_{2n+2} angehörend. Ein ungefähres Bild ihrer Zusammensetzung gewährt die fractionirte Destillation, wobei man die Theile nach den Temperaturen ihres Ueberdestillirens klassificirt. Solche Versuche sind vielfach ausgeführt worden. Beim Fractioniren einer als „Metropolitan“ mit dem Schiff *Shakespeare* eingeführten Marke (Versuchsmenge 300^g) erhielt ich folgendes Resultat: Beginn des deutlichen Siedens 120°; es gingen über zwischen:

120 bis 155°	2,5 Proc.
bei 155 „ 200	21,5
bei 200 „ 250	19,0
bei 250 „ 300	27,7
von 300 „ etwa 360°	2,1
Höher siedende Restbestände	27,2

Das Restöl war sehr dick und es schieden sich daraus beim Erkalten namhafte Mengen von Paraffin ab. Das zuerst übergegangene Destillat war dünnflüssig, leicht entzündlich und hatte einen der Naphta ähnlichen Geruch.

Derartige Versuche geben indessen nur ein ungefähres Bild der Zusammensetzung, indem die schwerer flüchtigen Oele die leichtflüchtigen derart beeinflussen, dafs sie schwieriger, als wenn sie unvermischt wären, übergehen, und auch die schweren Oele beim Siedepunkt der leichteren partiell abdunsten. Dazu kommt, dafs, wie den Oelraffineuren sehr bekannt, die Oele beim Destilliren sich verändern, d. h. in leichte und schwere sich spalten.

Die beigemischten leichten Oele haben den Zweck, den Verbrennungsvorgang der schweren zu erleichtern, und sind um deswillen in dem mit einem gröfseren Bestande hochsiedender Producte behafteten Leuchtöle nicht wohl entbehrlich. Dies ist ein höchst wesentliches Moment; denn es läfst den sehr nahe liegenden Vorschlag als praktisch unbrauchbar zurückweisen, derartigen Oelgemischen durch einfaches Erhitzen, Abblasen mit Dampf, jene leichten bezieh. gefahrbringenden Bestandtheile zu entziehen. Solche bis auf einen gewissen Grad abgeblasenen Brennöle pflegen nämlich nicht mehr oder doch nur sehr schlecht zu brennen.

Darauf beruhen die Ursachen der Klagen über die schlechte Beschaffenheit des vor einigen Jahren aus Amerika eingeführten Petroleums, welches aus dem in den nördlichen Oeldistricten (Bradford) gewonnenen Rohöl bereitet war und von dem durch theilweise Erschöpfung der Rohölquellen der älteren südlichen Districte (Parkers Landing) sich dadurch unterscheidet, dafs diese Rohöle im Vergleiche zu den älteren wesentlich gröfsere Mengen schwererer Kohlenwasserstoffe enthalten, deren Verwendung ja doch angestrebt werden mufs.

Der einerseits gröfsere, andererseits geringere Gehalt der Leuchtöle an diesen leichtflüchtigen Bestandtheilen bedingt den verschiedenen Gefahrzustand derselben.

Die zweite Gruppe der Leuchtöle (Kaiseröl, Astralöl) besteht im Wesentlichen aus Oelen mittleren Flüchtigkeitsgrades und enthält erheblich geringere Mengen von den leichter verdampfenden Oelen.

Ein sehr wichtiger Umstand ist es nun, dafs die naphtaartigen Oele an ihrer Verflüchtigung durch das Uebermafs der schweren sehr behindert werden; hierüber liegen Beobachtungen von *Chandler* und sehr sorgfältige Ermittelungen von *Weise* in Köln (vgl. *Polytechnisches Centralblatt*, 1871 S. 378) vor.

Die gröfsere oder geringere Neigung zur Emanation gefahrbringender Dünste kündigt sich durch die Temperatur an, bei welcher die entflammbaren Dämpfe daraus sich entwickeln. Dieser Temperaturgrad wird mit dem Namen *Flashing-point* des Oeles bezeichnet. Die Kenntnifs desselben ist wichtiger als die des sogen. *Burning-point*, d. h. der Wärmegrad, auf den das Oel gebracht werden mufs, damit es selbst ohne Docht, wie z. B. Spiritus, brennt; denn durch die Emanation der Dünste wird ja die Explosionsgefahr bedingt. Am unmittelbarsten wird dieser Punkt mittels des von *Abel* construirten, in England gesetzlich eingeführten Apparates gefunden, der direct denjenigen Wärmegrad bekundet, bei welchem das in einem dicht verschlossenen Gefäfse enthaltene Oel die ersten entzündbaren Dunstspuren entwickelt, sobald dasselbe durch ein die Temperatur langsam steigerndes Wasser-Luftbad einen bestimmten Wärmegrad angenommen hat. Andere in neuerer Zeit construirte Apparate geben diesen Punkt nicht direct, so

z. B. der Bernstein'sche, bei welchem erst das weiter fortgeschrittene Stadium der Dampfbildung dadurch, dafs eine Dochtflamme entzündet wird, den Mafsstab bildet. (Vgl. Uebersicht 1881 240*129).

Die bei Versuchen mit *Abel*'s Apparat sich ergebenden ersten Spuren entzündbarer Dämpfe sind nun an sich noch nicht gefahrbringend und schliefst ein Oel, auf diese angezeigte Temperatur erwärmt, im praktischen Gebrauch noch keine Gefahrmomente in sich. Die Gefahren treten erst bei stärkerer Erhitzung des Oeles ein. Ich habe mich bestrebt, dieses für den praktischen Gebrauch der Oele, wie ich glaube, ganz besonders wichtige Moment durch eine Reihe directer nämlich derart angestellter Versuche zu ermitteln, dafs ich Oele von verschiedenem *Flashing-point* (*Abel-test*), in verschlossenen Gläsern enthalten, solchen Wärmegraden aussetzte, welche wohl noch vorkommen können, und nun sowohl die Entzündbarkeit (durch eine Zündflamme), wie vor allen Dingen auch ihre Explosionskraft prüfte. Letztere Bestimmung ist um deswillen besonders wichtig, weil bei den Lampen die Entzündung in mehr oder weniger geschlossenen Behältern (Bassins) stattfindet und die Explosionskraft die gröfsere oder geringere Gefahr bedingt.

Für die Versuche wurden in Gläser von etwa 350^{cc} Inhalt je 20^{cc} Oel gebracht und die (durch etwas Quecksilber beschwerten) geschlossenen Flaschen im Wasserbade zwischen 25 und 50^{0} 20 Minuten hindurch erwärmt. Es tauchten dieselben bis zum Hals unter Wasser und wurden inzwischen wiederholt behufs Erleichterung der Dunstbildung umgeschwenkt. Dieselben waren theils mit durchlochten, während der Erhitzung durch kleinere Pfropfen abgedichteten Korken, theils mit solchen Pfropfen versehen, in denen elektrische Entladungsdrähte sich befanden. Den für diese Untersuchung benutzten Abel'schen, in England gefertigten und dort geeichten Apparat verdanke ich der Firma *W. A. Riedemann* in Geestemünde.

Das Ergebnifs der Versuche erhellt aus der tabellarischen Zusammenstellung auf S. 386.

Diese Versuchsresultate ergeben, dafs aus den Oelen von 14, 15, 17, 19^{0} *Abel-test* bei den in Zimmern leicht stattfindenden Temperaturen von 25 bis 30^{0} wohl Dampfmengen sich bilden können, deren Entzündung Detonationsgefahr nach sich zieht. — Bei höherer Temperatur (40 bis 45^{0}), wie solche wohl an der Decke stark geheizter Räume eintreten kann, insbesondere bei noch intensiverer Erwärmung tritt eine starke, die Gefahr nunmehr ausschliefsende Dunstbildung ein, welche in der Tabelle als Uebersättigung bezeichnet ist.

Bei Oelen von 22 bis 29^{0} *Abel-test* hat die Dampfbildung noch bei 25^{0} nicht wohl einen gefährlichen Charakter; allmählich steigert sich der Effect und sehr stark werden bei 40^{0} die Detonationswirkungen der Oele von 22 bis 26^{0} *Abel-test*. Erst bei 50^{0} tritt dann abschwächende

Reaction der 20 Minuten lang im Wasserbade erwärmten Oele. (Inhalt der Gläser 350cc, Oelvolumen 20cc.)

Temperatur nach Celsius		Fabrikations-Nebenproduct	Mischproduct	Mischproduct	Berliner Petroleum	Mischproduct	Petroleum von englischem Test	Mischproduct	Fabrikationsproduct	Kaiseröl von Korff
		Abel-test nach Celsius								
		14°	15°	17°	19°	21,5°	23,5°	26°	28,9°	33,5°
250	F. Z. [1]	Sehr starke Reaction [2]	Sehr starke Reaction	Kräftige Reaction	Recht starker Flash [3]	Starker Flash	Leiser Flash	Kein Flash	Kein Flash	Kein Flash.
	E. Z.	Heftige Detonation	Sehr starke Detonation	Kräftige Detonation	Starke Detonation	Detonation	Keine Explosion	Nicht explodirt	Nicht explodirt	Nicht explodirt.
300	F. Z.	Sehr starke Reaction	Sehr starke Reaction	Kräftige Reaction	Recht starker Flash	Starker Flash	Starker Flash (pfeifend)	Leiser Flash	Anfangender Flash	Schein um die Zündflamme.
	E. Z.	Sehr heftige Detonation	Sehr starke Detonation	Starke Detonation	Starke Detonation	Kräftige Detonation	Keine Explosion	Keine Explosion	Keine Explosion	Keine Explosion.
350	F. Z.	Sehr starke Reaction	Sehr starke Reaction	Starke Reaction	Sehr starker Flash	Bedeutender Flash	Starker Flash (pfeifend)	Namhafter Flash	Schwacher Flash	Schein um die Zündflamme etwas deutlicher.
	E. Z.	Detonation	Sehr starke Detonation	Sehr starke Detonation	Sehr starke Detonation	Sehr starke Detonation	Detonation	Zieml. kräft. Detonation	Detonation	Keine Detonation.
400	F. Z.	Flash, Uebersättigung [4] nahe	Starker Flash, Uebersättigung nahe	Heftige Reaction, Uebersättigung beginnend	Kräftige Reaction, Uebersättigung beginnend	Aeufserst kräftige Reaction	Sehr starker Flash	Ziemlich starker Flash	Deutlicher, scharfer Flash	Deutlicher Flash.
	E. Z.	Detonation, heft. Flamme	Noch Detonation	Detonation, strk. Flamme	Starke Detonation	Sehr starke Detonation	Recht starke Detonation	Starke Detonation	Keine Detonation	Keine Detonation.
450	F. Z.	Deutliche Uebersättigung	Uebersättigung	Uebersättigung	Starker Flash Uebersättigung	Flash, Beginn der Uebersättigung	Starker Flash, Uebersättig. nahe	Sehr starker Flash	Deutlicher Flash	Scharfer Flash.
	E. Z.	Gelinde Detonation mit grofser Flamme	Schwache Detonation, beginn. Uebersättigung anzeigend	Schwache Detonation, starke Flamme	Matte Detonation	Starke Detonation	Starke Detonation	Starke Detonation	Starke Detonation	Starke Detonation.
500	F. Z.	Uebersättigung	Völlige Uebersättig.	Uebersättigung	Deutl. Uebersättigung	Flash, Uebersättigung zeigend	Starker Flash, Uebersättigungsbeginn.	Starker Flash, Beginn der Uebersättigung	Sehr starke Reaction	Sehr starke Reaction.
	E. Z.	Ohne Wirkung	Keine Explosion	Uebersättigung, Entzündung des Korkes	Schwache Entzündung ohne Detonation	Schwache Detonation	Schwache Detonation (Pfropfen brannte)	Schwache Detonation (Pfropfen brannte)	Heftige Detonation	Heftige Detonation.
						Zeichen der Uebersättigung.				

1 F. Z. bedeutet Zündung durch eine kleine Zündflamme. E. Z. bedeutet Zündung durch den elektrischen Funken. 2 Reaction bezeichnet eine noch kraftvollere Flammenerscheinung 3 Flash bedeutet hier eine aus der Zündöffnung stark herausdringende Flamme. 4 Uebersättigung bedeutet die die Reaction abmindernde bezieh. aufhebende Dunstbildung.

Uebersättigung ein. Das Kaiseröl entwickelt selbst bei Temperaturen bis 40° keine gefährlichen Dampfgemische. In aufsergewöhnlichen Temperaturen (45 bis 50°) kommen dann aber stark reagirende Dunstgebilde zum Vorschein.

Die vorliegenden Zahlen lassen ferner erkennen, wie mit dem ersten Beginne der Dampfbildung (*Abel-test*) bei steigender Temperatur der in der Dunstbildung beruhende Gefahrzustand sich allmählich entwickelt, dann aber in Folge der Uebersättigung wieder abnimmt. Im grofsen und ganzen geben die Oele, wenn sie etwa 10° über ihren *Abel-test* erhitzt sind, Anlafs zur Bildung gefahrbringender Dämpfe. Demnach erscheint es kaum gerechtfertigt, den Temperaturgrad der ersten Dampfentwicklung als das unmittelbare Kriterium stattfindender Gefährlichkeit zu erachten; dieser Gefahrpunkt liegt vielmehr um etwa 10° höher als der Punkt jener ersten Dunstbildung.

Um nach Darlegung der Verhältnisse der Oele nunmehr der Frage nach den Vorgängen bei den Lampen näher zu treten, so handelt es sich zunächst um das hochwichtige Moment, wie kommt daselbst das Dunstgemisch zu Stande? — Ein wesentliches Resultat dieser Untersuchung ist es, dafs hierbei der Brenner die Hauptrolle spielt und dafs eine sehr wichtige Quelle der Dunstbildung in dem mit Oel genäfsten Dochte beruht, welcher, von gröfserer oder kleinerer Oberfläche, direct durch den Brennerkopf an seinem oberen Theile erhitzt wird. Um diese Verhältnisse zahlenmäfsig festzustellen, wurden die Kugeln kleiner Thermometer zunächst in einem Abstand von etwa 10^{mm} vom Brennerboden dicht an dem Docht anliegend befestigt und die Dochttemperatur nun nach einstündigem Brennen abgelesen. Ferner wurde durch Heraufschieben des Thermometers die Metalltemperatur des Brenners ermittelt. Dabei ergab sich denn nun, wie zu erwarten, eine grofse Verschiedenheit: Es zeigte sich, dafs bei guten Brennern, die sich auch von aufsen kalt anfühlten, bei einer Lufttemperatur von etwa 24° die Dochtwärme auf etwa 35°, in einem Falle bis 32° sich bezifferte, dafs sie aber auch, so insbesondere bei den stark heifs brennenden, vielleicht etwas verbogenen Flachbrennern, bis gegen 50, ja selbst 60° betrug. — Die Metalltemperatur war weniger sicher zu ermitteln und lag vielfach 10 bis 15° über der des Dochtes.

Es wurde versucht, den Brenner durch theilweisen Verschlufs der Luftöffnungen, durch falsche Stellung des Cylinders zum Heifsbrennen zu bringen, und nun entwickelten sich in den unter gleichen Verhältnissen sonst befindlichen Oelbehältern stark reagirende Dunstgemische, welche bei kalt brennenden Brennern sich nicht zeigten, wie dies directe Gegenversuche bewiesen.

Hiernach ist die Bedeutsamkeit der niederen Temperatur der Brenner sehr zu betonen und werden hierin Fehler gemacht, so geben

selbst gute Oele zu Gefahrzuständen unter ungünstigen Verhältnissen Anlafs. Es tritt die Beschaffenheit des Oeles erst dann schützend auf, wenn diese Oele den Charakter der zweiten Gruppe, der sehr schwer flüchtigen, besitzen.

Ein ferneres sehr wichtiges Moment beruht in der Temperatur der Luft, worin die Lampe brennt, und zwar nicht sowohl lediglich darin, dafs die Dampfbildung des Oeles im Bassin dadurch begünstigt, sondern dafs die durch den erwärmten Docht gebildeten Dünste an ihrer Condensation gehindert werden. Kühlt man nämlich von oben die Lampenbassins ab, so erkennt man oft deutlich die Condensationströpfchen der Oeldünste.

Um nun nach diesen Erörterungen ein der Praxis entsprechendes Bild hinsichtlich des Zusammenwirkens dieser einzelnen Momente (Beschaffenheit des Oeles, Temperatur der Luft, Einflufs des Brenners) zu gewinnen, wurden direct mit Lampen die nachstehend beschriebenen Versuchsreihen angestellt. Zu diesem Zwecke waren die Lampen mit Rundbrennern (14 Linien) und mit doppelten Vasenringen versehen, so dafs eine Oeffnung (sonst zum Oeleingufs bestimmt) zur Einführung einer Zündflamme in das Bassin sich herstellen liefs, und zwar war diese Oeffnung genügend grofs, um die Gefahr des Zertrümmerns der Gefäfse zu verhindern. Bei den Versuchen waren die Temperaturen der umgebenden Luft solche, wie sie im praktischen Leben vorkommen. Folgende tabellarische Zusammenstellung (S. 389 und 390) ergibt die gewonnenen Resultate.

Der Charakter der Erscheinungen, welcher beim Erwärmen der Oele in Gläsern unter Anwendung des Wasserbades hervortrat, kommt hier in so fern wieder zur Geltung, als leichte Oele von 15 bis 19° *Abel-test* schon bei den niederen Lufttemperaturen (20 bis 24°) in den Lampenbassins recht heftig reagirende Oeldünste erzeugen. Die Explosionsfähigkeit dürfte hier sogar um deswillen noch etwas höher als bei der entsprechenden Temperatur im Wasserbade erscheinen, indem die dampfbildende Wirkung der Brenner den Effect erhöht.

Oele über 21 bis 24° *Abel-test* geben bei den niederen Lufttemperaturen (20°) zwar milder auftretende Reactionen; allein bei gesteigerter Wärme, schon bei 23 bis 24°, mehr noch bei 30°, ist die Reaction jedoch sehr und zwar so heftig, dafs die Flamme der Versuchslampe erlosch. Dies trat selbst noch bei den immerhin hochgradigen Oelen von 26° *Abel-test* in 30 bis 31° Lufttemperatur ein. In höheren Temperaturen, denen Hängelampen in heifsen Wohn- und Versammlungsräumen wohl ausgesetzt sind, erfolgt eine die Ungefährlichkeit bedingende Uebersättigung. Auch in heifsen Klimaten mag letzterer Umstand bei der notorisch dort öfter vorkommenden Anwendung leichter Oele Explosionen abwenden.

Bei den schwerer flüchtigen Oelen, deren Repräsentant hier das

Versuche angestellt mit Stobwasser'schen Rundbrenner-Lampen (14 Linien). Brennzeit 2 Stunden.

Art der Oele	Mischöl	Mischöl	Berliner Petroleum	Mischöl	Petroleum von englischem Test	Mischöl	Kaiseröl
Abel-test	15°	17°	19°	21,5°	23,5°	26°	33,5°

1. Reihe. Temperatur der umgebenden Luft 14°. Die Lampen standen auf dem Fufsboden.

Oeltemperaturen im Bassin der Lampen

17° Heftiger Flash; Lampe verlöscht	16,5° Deutlicher Flash	17° Sehr leiser Flash	17° Kein Flash	17° Kein Flash	17° Kein Flash	17° Kein Flash

Das Flashen in den Lampen von 15, 17, 19° *Abel-test* beweist hier, dafs die Dünste anderwärts als vom Oel im Bassin (jedenfalls vom Dochte) emanirt werden.

2. Reihe. Temperatur der umgebenden Luft 20°. Die Lampen standen 1m,1 hoch vom Fufsboden ab.

Oeltemperaturen im Bassin der Lampen

22,5° Sehr stark. Flash; Lampe verlöscht	22,5° Starker Flash; Lampe verlöscht	22° Heftiger Flash	22° Starker Flash	22° Deutlicher Flash	22° Schwacher Flash	22° Kein Flash

Anmerkung wie in 1. Reihe.

3. Reihe. Temperatur der umgebenden Luft 23 bis 24°. Die Lampen standen wiederum 1m,1 vom Fufsboden ab.

Oeltemperaturen im Bassin der Lampen

25,5° Sehr heftiger Flash; Flamme verlöscht	24,5° Recht starker Flash; Flamme verlöscht	25° Starker Flash; Flamme verlöscht	24,5° Starker Flash; Flamme verlöscht	24° Immerhin starker Flash	25° Deutlicher Flash	25° Kein Flash

Anmerkung wie oben.

4. Reihe. Temperatur der umgebenden Luft 30 bis 31°. Die Lampen standen 2m vom Fufsboden ab.

Oeltemperaturen im Bassin der Lampen

33° Flash; Flamme brannte weiter; deutliche Uebersättigung	31° Heftiger Flash; Flamme brannte weiter; beginn. Uebersättigung	32° Sehr heftiger Flash; Flamme verlöscht	31° Heftiger Flash; Flamme verlöscht	32° Heftiger Flash; Flamme verlöscht	31° Starker Flash; Flamme verlöscht	31° Flash

Art der Oele	Mischöl	Mischöl	Berliner Petroleum	Mischöl	Petroleum von englischem Test	Mischöl	Kaiseröl
Abel-test	15°	17°	19°	21,5°	23,5°	26°	33,5°

5. Reihe. Temperatur der umgebenden Luft 38 bis 40°. Die Lampen standen der Decke nahe 2m,5 vom Fufsboden.

Oeltemperaturen im Bassin der Lampen

43°	42,5°	42,5°	41°	42°	42°	42°
Absolute Uebersättig.; Flamme zuckte bei der Zündung nicht	Völlige Uebersättigung; Flamme blieb brennen	Völlige Uebersättigung; Flamme blieb brennen	Vollkommene Uebersättigung; Flamme blieb brennen	Starker Flash; Zeichen beginnender Uebersättigung	Sehr heftiger Flash; Flamme verlöscht	Heftiger Flash.

Die Dochttemperatur bezifferte sich bei 24° Luftwärme auf 35 bis 36°.

Andere Reihen unter Benutzung obiger Brenner.

Art der Oele	Berliner Petroleum	Echt englisches Petroleum	Mischöl	Kaiseröl
Abel-test	19°	23°	29°	33,5°

1. Reihe. Temperatur der umgebenden Luft 20 bis 21°. Die Lampen standen 1m,1 vom Fufsboden.

Heftiger Flash	Deutlicher Flash	Kaum Spuren von Flash	Kein Flash

2. Reihe. Temperatur der umgebenden Luft 26 bis 27°. Die Lampen standen 2m vom Fufsboden ab.

Das Oel zeigte nach 2stündiger Brennzeit nahezu 29° in den Bassins.

Sehr heftiger Flash	Heftiger, zischender Flash	Schwacher Flash	Hauch.

Kaiseröl war, trat schon in recht warmer Lufttemperatur, bis 30° hinaufreichend, noch keine bedenkliche Dunstbildung ein; dagegen zeigen sich bei ungewöhnlich hohen Wärmegraden (38 bis 50°) gefahrbringende Dunstgemische.

Es geht hieraus hervor, dafs eine starke Erwärmung der Lampen, wie es bei Küchenlampen nur zu oft geschieht, wenn solche auf den Ofen oder den heifsen Herd gesetzt werden, selbst dann noch gefahrbringend ist, wenn sie mit den besten Oelen gespeist sind.

Nachdem im Vorstehenden die Bedingungen für die Bildung gefährlicher Dampfgemische erörtert sind, treten wir nun der Frage näher: wie kommt es zu deren Entzündung und welche Sicherheitsvorrichtungen sind anzuwenden?

Die Entzündung der Bassindämpfe kann naturgemäfs nur durch die Flamme erfolgen und kann nur dann stattfinden, wenn eine dazu geeignete Communication, d. h. eine Verbindung vom Oelbassin zur Flamme, vorhanden ist. — Diese Communication ist nun aber durch die oft weiten Oeffnungen im Brennerboden gegeben, durch welche das vom Docht herabsickernde Oel ins Bassin zurücktropfen soll. Diese Oeffnungen haben zuweilen mehrere Millimeter in ihrer Abmessung und sind dann wohl geeignet, die Rückzündung der dem Bassin entsteigenden Dämpfe zu ermöglichen. Wenn man nun einerseits die Sorglosigkeit, mit der diese grofsen Verbindungsöffnungen angesehen werden, in Betracht zieht und dabei doch an die immerhin kleine Zahl von Unglücksfällen, verursacht durch Rückentzündung, denkt, so mufs man anerkennen, dafs glücklicherweise ein Zusammentreffen vieler ungünstiger Umstände dazu gehört, damit die wohl recht oft im Bassin vorhandenen gefahrvollen Dünste zur Entzündung gelangen. — Gefahrbringende Momente der Art sind nun das Heraustreiben jener Dämpfe durch Eingiefsen frischen Petroleums, das Herabdrücken der Flamme durch Ausblasen sowie durch starkes Bewegen der Lampe. Sehr gefährlich kann auch das Putzen brennender Lampen werden, indem leicht durch jene Oeffnungen in das Bassin gelangende, brennende Dochtschnuppen dort eine Entzündung der Gase herbeiführen. Zur Unterstützung dieser Ansicht, dafs weite Oeffnungen im Brennerboden gefahrbringend sind, sei bemerkt, dafs mir Brenner explodirter Lampen vorlagen, bei denen jene Oeffnung sehr weit war. In einem Falle fand die Explosion durch Ausblasen, im anderen jedenfalls durch Zugwind statt. — Es ist daher Pflicht der Lampenfabrikanten, diesen Umstand in Betracht zu ziehen, und es sind jetzt auch Brenner ausgeführt worden, bei denen durch entsprechende Abdichtung, durch Anbringung hydraulischer Verschlüsse [1], durch Verkleinerung der Gefäfse,

[1] Ein solcher hydraulischer Verschlufs von sehr zweckmäfsiger, bequem anzubringender Form ist von der bekannten Firma *Schuster und Baer* in Berlin (* D. R. P. Kl. 4 Nr. 15 522 vom 30. März 1881) angegeben worden. *D. Red.*

aus denen unmittelbar der Docht das Oel aufsaugt (z. B. Schiebelampen mit Oelkästen, Moderateurlampen), diesem wichtigen, die Gefahr sehr wesentlich abmindernden Momente Rechnung getragen worden ist.

Gefahrvolle Verbindungskanäle bilden sich, wenn die Dochte die Hülsen nicht vollständig erfüllen, so dafs schlotartige Oeffnungen zwischen dem Flammenrande und dem Dampfraume des Bassin vorhanden sind. Solche Kanäle führen die Dünste der Flamme noch näher als die Oeffnungen im Brennerboden. Eine durch die Kölner Zeitung gegangene Mittheilung warnt unter Anführung von Explosionsbeobachtungen vor diesen Gefahren, welche sich immer vorher schon durch das Zucken der Flamme ankündigen.

In Betreff der Brenner sei noch bemerkt, dafs ihre ganze Einrichtung auf die Vermeidung des Heifsbrennens abzielen mufs. Dies wird durch eine geschickt zur Flamme geleitete Luftzuführung bewirkt und durch genügend weite Luftzuleitungskanäle am unteren peripherischen Theile des Brenners erreicht.

Weiter mufs angestrebt werden, dafs die Flamme den Metalltheilen des Brenners möglichst fern bleibt; bei den Flachbrennern ist dies nicht gut möglich und tritt bei geringer Verbiegung, bei etwas fehlerhafter Dochtlage u. dgl. sehr leicht ein. Vielfach ist Unheil durch solche Flachbrenner gekommen; mir selbst liegen zwei solche fehlerhafte, sich sehr heifs brennende Flachbrenner vor, welche eine Explosion zur Folge gehabt hatten. Oft befinden sich solche Flachbrenner an kleinen Küchen- und Hauslampen, und werden nun solche durch das Brennen heifs, so können sie beim Inhalte schlechten Petroleums leicht eine Explosion verursachen.

Hierbei sei indessen beiläufig noch erwähnt, dafs selbst der bestconstruirte Brenner zum gefährlichen Heifsbrennen dadurch zu bringen ist, dafs die äufseren Luftzuführungsöffnungen durch Dochtschnuppen verstopft werden, dafs die Flamme zu niedrig geschraubt und der Cylinder nicht richtig eingestellt, nämlich so aufgesetzt wird, dafs die Flamme rufst. Der die Flamme einschnürende Theil des Glascylinders befindet sich dann nicht an der für die Flamme richtigen Stelle.

Zum Schlufs bemerke ich zusammenfassend folgendes: Es ist nicht in Abrede zu stellen, dafs die sehr leicht flüchtigen Oele, so bis etwa 19 bis 20^0 *Abel-test*, in so fern nicht wohl empfehlenswerthe Leuchtstoffe, namentlich bei den allgemein üblichen Brennerconstructionen, sind, als sie doch schon bei mäfsiger Luftwärme, verstärkt durch die Brennerwärme, gefahrvolle Dunstgemische erzeugen.

Dabei ist indessen wohl zu erwägen, dafs selbst Oele von höherem Dampfbildungspunkte, etwa der Region 24^0 *Abel-test* angehörend, auch nicht durchweg gefahrlos sind, wenn einerseits die die Lampen umgebende Lufttemperatur, wie bei Hängelampen, eine entsprechend höhere

ist, wenn die Brenner eine zu hohe Wärme entwickeln und dem Dochte mittheilen, oder wenn andererseits die Erwärmung der Brenner durch Verschlufs der Luftöffnungen, auch durch falsches Aufsetzen der Cylinder veranlafst wird. Dem gegenüber ist indessen geltend zu machen, dafs die bei der Anwendung leicht flüchtiger Oele und gewöhnlicher Brenner sich ergebenden Gefahren wesentlich dadurch abgemindert werden, dafs die Brenner entsprechend abgedichtet sind. Oele, welche zwischen 33 bis 40° die ersten Spuren entzündlicher Dünste aushauchen (Kaiseröl), gewähren naturgemäfs eine gröfsere Sicherheit als leichter abdunstende Oele. — Den durch mangelhafte Einrichtung der Brenner bedingten Gefahrzuständen ist nicht wohl eine geringere Bedeutung beizumessen als den durch das Oel an sich herbeigeführten.

In Folge der durch die ganze Natur der Oelproduction bedingten Nothwendigkeit, selbst Oele von nicht übermäfsig hohem Test zu verwenden, erscheint es dringend geboten, bei der Construction der Brenner obige Momente zu beachten und bei der Benutzung der Lampen auch die Vorsichtsmafsregeln zu berücksichtigen (insbesondere Reinhaltung der Luftzuführungsöffnungen an der Aufsenseite der Brenner, richtiges, ein Rufsen vermeidendes Aufsetzen des Cylinders), deren Vernachlässigung selbst gut construirte Brenner zum Heifsbrennen zwingt. Leicht erkennt man durch Berührung des Brenners mit den Fingern, ob ein Heifsbrennen desselben erfolgt ist.

Berlin. Technisches Laboratorium der technischen Hochschule, März 1881.

Zur Scheidung und volumetrischen Bestimmung des Bleies; von Alexander E. Haswell.

Wird eine mäfsig verdünnte neutrale Lösung von Bleinitrat mit Kaliumpermanganat-Lösung und einigen Tropfen einer sehr verdünnten reinen Kalilauge versetzt und schwach erwärmt, so findet unter Abscheidung eines dunkel braunen Niederschlages vollständige Entfärbung des Permanganates statt; ganz dasselbe Verhalten zeigen die beiden Verbindungen in Gegenwart von verdünntem Ammoniak, kohlensaurem Natron und besonders rasch bei Gegenwart von aufgeschlämmtem Zinkoxyd, wie es *Volhard* zur Trennung des Eisens von Mangan mit Erfolg vorschlug.

Bekanntlich oxydirt Bleihyperoxyd sowohl neutrale, wie stark salpetersaure Lösungen der Manganoxydulsalze zu Manganhyperoxyd bezieh. Uebermangansäure. Es liegt somit hier eine sogen. umgekehrte Reaction vor, indem das Bleioxyd die Uebermangansäure reducirt, ähnlich dem bekannten Verhalten der Bleioxyde den Ferro- und Ferrid-

cyan-Verbindungen gegenüber; indem gelbes Blutlaugensalz in neutraler Lösung Bleihyperoxyd unter Bildung von rothem Blutlaugensalz reducirt, oxydirt umgekehrt rothes Blutlaugensalz bei Gegenwart von freiem Aetzalkali Bleioxyd zu Hyperoxyd unter Rückbildung von gelbem Blutlaugensalze.

Dieses Verhalten der Bleisalze bei Gegenwart von Aetzkali, Ammoniak und Zinkoxyd läfst sich nur so deuten, dafs die Uebermangansäure durch in Freiheit gesetztes Bleioxyd bezieh. Bleioxydhydrat und durch kohlensaures Bleioxyd reducirt wird, was in der That auch geschieht; denn erwärmt man in Wasser aufgeschlämmtes Bleicarbonat oder frisch gefälltes Bleioxydhydrat mit Chamäleonlösung, so findet unter sofortiger Entfärbung der Lösung die Bildung obigen braunen Niederschlages statt.

Nachdem diese qualitative Reaction mit einer Bleinitratlösung von bekanntem Bleigehalte und Permanganattiter wiederholt ausgeführt wurde und das Mengenverhältnifs der auf einander wirkenden Lösungen stets gleich blieb, lag der Gedanke nahe, diese Reaction auf ihre Verwendbarkeit zur Volumetrie des Bleies zu prüfen. Vorerst aber mufste die Natur und Zusammensetzung des Niederschlages ermittelt werden. Zu dem Zwecke wurde eine gröfsere Menge jener Verbindung durch Einwirken von Permanganatlösung auf salpetersaures Blei unter Zusatz einiger Tropfen einer stark verdünnten chemisch reinen Kalilauge unter Erwärmen und schliefslich minutenlangem Sieden der Lösung dargestellt. Die Kalilauge mufs dabei so stark verdünnt sein, dafs sie für sich allein die Chamäleonlösung beim Sieden nicht verfärbt, d. h. nicht in mangansaures Salz umwandelt. Nach beendeter Reaction mufs die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit schwach, aber entschieden alkalisch reagiren. Der Niederschlag wurde nun filtrirt, mit siedendem Wasser wiederholt gewaschen und nach vollständigem Trocknen der Untersuchung unterworfen.

Das Filtrat erweist sich vollkommen bleifrei, enthält nur jene dem kleinen Permanganatüberschusse entsprechende Menge Mangan und stellt somit eine schwach alkalische Lösung von salpetersaurem Kali dar. Die Verbindung ist vollkommen amorph und löst sich in Salzsäure unter Chlorentwicklung. Dieselbe, mit Jodkalium-Stärkelösung übergossen, zeigt die blaue Jodamylum-Reaction, die Gegenwart von Hyperoxyd kennzeichnend; in siedend heifse Salpetersäure eingetragen, tritt sofort die Farbe der Chamäleonlösung auf, welch letztere Reaction die Anwesenheit sowohl von Bleihyperoxyd, als auch Manganoxydul entschieden anzeigt.

Aus dem Verhältnifs der auf einander wirkenden Verbindungen, sowie aus dem Umstande, dafs die nach beendeter Titrirung schwach rosafarbige Lösung nach längerem Stehen sich entfärbt, geht hervor, dafs das Mangan als Oxydul in der Verbindung enthalten sein müsse.

Die Analyse der Verbindung zeigte folgende Zahlen: a) 0g,2802 vollständig trockener Substanz ergab 0g,2972 Bleisulfat, 0g,0304 Manganoxyduloxyd und 0g,0912 Platinchlorkalium. — b) 0g,2431 Substanz lieferten 0g,2578 Bleisulfat, woraus sich folgende procentarische Zusammensetzung berechnet:

a) Blei = 72,458 b) Blei = 72,447.
Mangan = 7,830
Kalium = 5,217.

Die Verbindung $5PbO_2, 2MnO, K_2O$ enthält in 100 Theilen:

Blei = 72,417
Mangan = 7,556
Kalium = 5,472
Sauerstoff = 14,555,

woraus sich das Verhältnifs von Blei zu Mangan wie 5 zu 2 berechnet. Somit werden 5 Atome Blei durch 1 Mol. Kaliumpermanganat als Hyperoxyd gefällt und angezeigt. 5cc einer Bleinitratlösung, welche 1g Blei in 100cc enthielt, verbrauchten 5cc Permanganattiter; derselbe enthält in 1cc 0g,003 übermangansaures Kalium oder 0g,001031 Mangan. Nach der Berechnung $(207 \times 0{,}001031) : 0{,}01 = 21{,}34$ kommen auf 1 Atom Blei $21{,}34 = (21{,}34 : 54) = 0{,}395$ oder nahezu 0,4 Atome Mangan; somit folgt auch aus dieser Analyse, dafs die Verbindung auf 5 Atome Blei 2 Atome Mangan enthalten müsse und dafs die Reaction nach folgender Zersetzungsgleichung erfolgt:

$$5Pb(NO_3)_2 + K_2Mn_2O_8 + 10KHO = 5PbO_2, 2MnO, K_2O + 10KNO_3 + 5H_2O.$$

Es liegt hier offenbar einer jener von *Fremy* zuerst beschriebenen Verbindungen des Bleihyperoxydes mit Basen vor, welche er als bleisaure Salze bezeichnet. [1]

Bei Anwendung von Zinkoxyd, durch welches ich die verdünnte Kalilauge mit Vortheil ersetze, tritt statt Kaliumoxyd, wie aus den weiter folgenden analytischen Daten hervorgeht, wahrscheinlich Zinkoxyd in die Verbindung ein.

Ohne vorläufig eine Ansicht über die Constitution dieser Verbindung, die zur Aufstellung einer rationellen Formel führen soll, aussprechen zu können, will ich sie kurz als Manganplumbit bezeichnen und scheint sich das Bleihyperoxyd Basen gegenüber ähnlich zu verhalten wie das Manganhyperoxyd.

Um den Verlauf der Reaction bei Anwendung von Zinkoxyd statt Kalilauge zu studieren und die Substitution des Kaliums durch Zink in der Verbindung darzuthun, wurde in dem gerade noch schwach rosafarbigen Filtrate einer Titrationsprobe nach Entfernung des in Lösung getretenen Zinkes als Sulfuret das Kalium als Platindoppelsalz gefällt und gewogen. Zu dem Zwecke wurden 10cc einer Bleinitratlösung nach Zusatz von Zinkoxyd mit 12cc,8 Permanganattiter gefällt, filtrirt und mit siedendem Wasser gewaschen; im Filtrate wurde das Zink als Sulfuret gefällt und abfiltrirt und das Kalium als Platindoppelsalz bestimmt; gefunden wurde Kaliumplatinchlorid 0g,0675, entsprechend 0g,01082 Kalium. 1cc des Permanganates enthält 0g,003 übermangansaures Kalium, somit die 12cc,8 0g,00955 Kalium. Es war somit sämmtliches Kali des Permanganates als Nitrat in Lösung gegangen und offenbar in dem Niederschlage Zinkoxyd an seine Stelle getreten.

[1] Vgl. *Berzelius' Jahresbericht*, Bd. 24 S. 137. Bd. 25 S. 228.

Der mittels Zinkoxyd erhaltene Plumbitniederschlag wurde des mechanisch beigemengten Zinkoxydes wegen nicht untersucht.

Bevor ich an die Beschreibung der Titrirung des Bleies nach dieser Methode gehe, mufs ich erwähnen, dafs sowohl Kobalt, wie Nickel bei Gegenwart von Zinkoxyd Chamäleonlösung in der Wärme unter Bildung dunkelbrauner Niederschläge reduciren, über deren Untersuchung und Prüfung auf ihre Verwendbarkeit zur Volumetrie der beiden Metalle demnächst berichtet werden soll.

Bei Anwendung von Zinkoxyd erfolgt somit die Fällung des Bleies nach folgender Gleichung:

$$5Pb(NO_3)_2 + 5ZnO + K_2Mn_2O_8 = 5PbO_2, 2MnO, ZnO + 4Zn(NO_3)_2 + 2KNO_3.$$

Titrirung des Bleies mit übermangansaurem Kalium. Um die Methode auf ihre Verwendbarkeit zur mafsanalytischen Bestimmung des Bleies zu prüfen, wird eine Bleinitratlösung durch Lösen von 1g chemisch reinen Bleimetalles in Salpetersäure, Eindampfen zur Trockne, Auflösen in destillirtem Wasser und Verdünnen zu 100cc bereitet. 5cc derselben werden mit etwa 0cc,5 in Wasser aufgeschlämmten Zinkoxydes versetzt und in der Kälte unter Umschütteln die Permanganatlösung tropfenweise zufliefsen gelassen. Dabei entsteht sofort unter Entfärbung der Chamäleonlösung braune Fällung, die sich rasch absetzt, und erst gegen Ende der Reaction ist die darüber stehende Lösung schwach rosafarbig; nun wird ein wenig erwärmt, wodurch sofort Entfärbung unter vollständiger Trennung des Niederschlages stattfindet; man gibt jetzt abermals 1 bis 2 Tropfen Chamäleonlösung zu und erwärmt schliefslich zum Sieden; entfärbt sich die Lösung jetzt nicht mehr, so erhält man das Sieden ungefähr 1 Minute lang und beobachtet, ob keine Abnahme der Farbenstärke mehr eintritt; ist dieselbe bleibend, so war die Reaction beendet. Die über dem Niederschlage stehende Flüssigkeit ist dabei schwach rosafarbig und behält auch diese Farbe im bedeckten Gefäfse ungefähr 24 Stunden, wonach dann allerdings vollständige Entfärbung eingetreten ist. Dieses Verhalten erklärt sich durch die Gegenwart von Manganoxydul in der Verbindung, welches, da es an Bleihyperoxyd gebunden ist, sich nur allmählich mit dem kleinen Permanganatüberschusse zu Manganhyperoxyd umsetzen kann.

5cc dieser Bleilösung verbrauchten genau 5cc Permanganattiter, wovon jedes Cubikcentimeter nach der Gleichung $(207 \times 0{,}003) : (\frac{1}{5} \times 314{,}22) =$ 0g,00988 Blei anzeigt; 1cc der Bleilösung würde somit 0g,00985 statt 0g,01 Blei enthalten; 0g,01 Blei würden aber zur Fällung an obigem Titer benöthigen 1,012 oder 5cc 5cc,06, was entschieden aufser den Grenzen des Ablesens liegt.

Die Titrirung hat viel Aehnlichkeit mit der des Mangans nach *Volhard* (1880 235 387), wovon sie sich aber dadurch unterscheidet, dafs die Hauptreaction schon in der Kälte erfolgt und dafs man von der Neutralität der Lösung vollkommen unabhängig ist, da ja selbst saure Lösungen durch den stets erforderlichen Zinkoxydüberschufs

ohnehin neutralisirt werden. Aufserdem erfolgt die Reaction und die Abscheidung des Niederschlages sehr rasch.

Es wurden nun folgende Bleilösungen nach Zusatz von Zinkoxyd mit obigem Permanganattiter titrirt:

1cc Permanganat = 0g,00988 Blei.

Die Bleilösung a enthält 1g Blei in 100cc	1cc verbr. Permanganat	. . .	1cc
	1 „ „	. . .	1
	1 „ „	. . .	1
	5 „ „	. . .	5
	10 „ „	. . .	10
	15 „ „	. . .	15

woraus sich der Bleigehalt zu 0g,988 statt 1g berechnet.

1cc Permanganat = 0g,01579 Bleinitrat.

				Gefunden	Berechnet
Die Lösung b enthält 6g,2368 Bleinitrat in 300cc	5cc verbr. Perm.	. . .	6,55cc	0,1034	0,1039
	5 „ „	. . .	6,5	0,1026	0,1039
	10 „ „	. . .	12,9	0,2037	0,2078
	1 „ „	. . .	1,3	0,0205	0,02078
	10 „ „	. . .	13,0	0,2053	0,2078
	5 „ „	. . .	6,5	0,1026	0,1039
	5 „ „	. . .	6,6	0,1042	0,1039
	5 „ „	. . .	6,5	0,1026	0,1039.
Die Lösung c enth. 9g,5641 in 100cc	1cc „ „	. . .	6,0cc	0,09474	0,09564
	1 „ „	. . .	6,0	0,09474	0,09564
	3 „ „	. . .	18,0	0,28422	0,28692.

Berechnet und nicht gewichtsanalytisch bestimmt.

Um den Einfluſs der Gegenwart der Eisenoxydsalze auf die Titrirung des Bleies zu studieren, wurden der Bleilösung b wechselnde Mengen einer salpetersauren Eisenoxydlösung zugesetzt und wie früher titrirt. Dabei blieb der Verbrauch an Permanganat ganz gleich:

5cc der Lösung b verbrauchen Permanganattiter	. . .	6,5cc
5cc „ „ „ „ „	. . .	6,55

Das Blei läſst sich nach dieser Methode auch in bedeutend verdünnteren Lösungen titriren; 10cc der Lösung b wurden zu 100cc verdünnt und davon 10cc tirirt; allerdings trennt sich bei so starker Verdünnung (0g,0013 Blei in 1cc) die Fällung nicht so vollständig, wohl aber auf Zusatz einer sehr kleinen Menge Kalilauge; es genügt auf jene Menge, das Ende eines dünnen Glasstabes durch Eintauchen in die sehr stark verdünnte Kalilauge zu benetzen und damit die Lösung umzurühren, wobei sich der Niederschlag vollständig trennt.

Die 10cc verbrauchen Permanganattiter	. . .	1,3cc
5cc „ „	. . .	0,7

Die Titrirung der Lösung c ergibt, daſs die Resultate auch mit bedeutend concentrirteren Lösungen befriedigend ausfallen. Das Blei läſst sich somit bei jeder Concentration seiner Lösungen nach dieser Methode volumetrisch bestimmen.

Scheidung des Bleies von denjenigen Metallen, welche der directen Titrirung desselben hinderlich sind. Selbstverständlich ist, daſs die zur Volumetrie zu verwendende Lösung die Metalle als Nitrate enthalten muſs.

Von den neben Blei in Lösung befindlichen Metallen sind ohne allen Einflufs auf die Titrirung des Bleies: die Alkalien, Alkalierden, Thonerde und Chromoxyd, Zink und Eisenoxydsalze. Ausgeschlossen sind: Mangan, Kobalt, Nickel und Eisenoxydul. Zinn und Antimon kommen nicht in Betracht, da sie beim Lösen schon als Oxyde ausgeschieden werden. In der Lösung vorhandenes Wismuth wäre durch wiederholtes Eindampfen als basisch salpetersaures Salz auszuscheiden. Kupfer in gröfseren Mengen wirkt durch seine Farbe störend. Zur Trennung des Bleies von demselben wird ersteres durch kohlensaures Ammon und Ammoniak gefällt und nach dem Abfiltriren in Salpetersäure zur Titrirung gelöst.

5cc der Lösung b wurden mit einer Lösung von salpetersaurem Kupferoxyd im Ueberschusse versetzt und mit kohlensaurem Ammon und Ammoniak gefällt, filtrirt, vom Filter herab in Salpetersäure gelöst, die Lösung am Wasserbade eingeengt und nach Zusatz von Zinkoxyd mit Chamäleonlösung titrirt; verbraucht wurden 6cc,5 Permanganat. Die Trennung ist daher eine vollständige.

Kleine Mengen von Silber üben keinen nachtheiligen Einflufs auf die Titrirung des Bleies. Die Trennung des letzteren geschieht wie bei Kupfer.

5cc einer Bleilösung wurden mit 2cc Silbertiter versetzt, wovon 5cc durch 2cc,5 Rhodanammoniumlösung gefällt werden. Nach Ausscheidung des Bleies als Carbonat wurde das Silber mit dem Rhodantiter titrirt; verbraucht wurden 1cc Rhodanlösung.

Diese Methode, das Blei volumetrisch zu bestimmen, läfst sich in allen jenen Fällen mit Vortheil anwenden, wo dasselbe als Nitrat in Lösung gebracht werden kann. Abgesehen von der praktischen Verwendbarkeit dieses Verfahrens dürfte dasselbe auch deshalb Interesse bieten, da es auf einer, so viel mir bekannt, neuen Reaction zwischen Bleioxyd und Kaliumpermanganat beruht.

Wien, Juli 1881.

Zur Herstellung von Bleiweifs.

Mit einer Abbildung auf Tafel 29.

Den bei Bleiröst- und Schmelzprocessen entstehenden Bleirauch, Flugstaub oder fein gepulvertes Bleierz will *G. J. Lewis* in Philadelphia (* D. R. P. Kl. 22 Nr. 12519 vom 24. Februar 1880) über eine Generatorflamme hinweg oder durch eine erhitzte Retorte leiten. Die gebildeten Stoffe werden durch einen Kühler geführt und in Zeugsäcken gesammelt (vgl. 1881 239*218), um angeblich ein sehr reines, weifses Bleiweifs — wohl richtiger Bleisulfat — zu bilden (vgl. 1880 238 169).

Das Gebläse *A* (Fig. 15 Taf. 29) treibt das durch Rüttelwerk *C* in den Trichter *B* gestreute Bleiglanzpulver mit Luft gemischt durch die an dem horizontalen Rohre *D* angebrachten Düsen in die Retorte *F*.

Auf dem Boden derselben befindet sich eine Schicht Blei. Der Bleiglanz wird in der rothglühenden Retorte sublimirt. Der Bleirauch gelangt dann durch *G* in den Kühl- und darauf in den Sammelapparat. Ebenso wird Bleirauch, der beim Schmelzen des Bleierzes sich entwickelt, durch eine glühende Retorte gesaugt, oder, um mitgerissenes Erz oder Kohle sicher zu verbrennen, über ein zweites Feuer hinweg, ehe die Masse in den Kühl- und Sammelapparat gelangt.

W. Thompson in London (Englisches Patent Nr. 4056 vom 6. October 1880) stellt Blei in Räumen auf, welche durch Dampfheizung auf 30 bis 50° erwärmt werden und in denen Behälter mit Essigsäure stehen, während gleichzeitig Luft und Kohlensäure eingeleitet werden.

Ueber die Verwendung der Rhodanverbindungen beim Zeugdruck; von Carl Glenck in Basel.

Der Notiz über chlorsaures Natron und chlorsauren Baryt (1881 240 234) lasse ich heute die in Aussicht gestellte Mittheilung über die Verwendung folgen, welche jetzt die Rhodanverbindungen in grofsem Mafsstabe in den Druckereien finden; das Material dazu ist mir aus befreundeten Fachkreisen zur Verfügung gestellt worden.

Rhodankalium und Rhodanammonium besitzen die Eigenschaft, die Fixation des Anilinschwarz auf Baumwolle zu verhindern, weshalb sie sich vorzüglich als Reservemittel eignen. Als Reserve beim Anilinschwarzdruck auf ungefärbte Stoffe dient eine Lösung von 50^{g} Rhodankalium oder Rhodanammonium in 1^{l} Gummiwasser. Weit wichtiger ist die Anwendung der Reserve auf Roth, Grün, Blau, Violett und Braun (Cachou). Die Rhodanverbindungen reagiren nämlich auf Anilinschwarz in gleicher Weise auch in Gegenwart anderer Farben. Man mufs dann den bezüglichen Anilinfarben, einerlei ob Tannin, Albumin oder Arseniksäure als Beize angewendet wurde, 50 bis 60^{g} Rhodankalium oder Rhodanammonium auf 1^{l} beigeben, um das Anilinschwarz vollständig zu reserviren. Die aufgedruckte Farbe bleibt rein und sauber auf einem schwarzen Felde gerade wie beim Aufdruck mehrerer Farben. In gleicher Weise kann auch ein und dieselbe schwarze Füllungszeichnung auf die verschiedensten farbigen Muster aufgedruckt werden. In sauren Farben findet am besten Rhodanblei Verwendung. Ein sehr schönes Alizarinroth erhält man, wenn man in der gewöhnlichen Vorschrift die essigsaure Thonerde durch Rhodankalium oder Rhodanammonium ersetzt. Auch zur Herstellung eines schönen Orange werden die Rhodanverbindungen in den Druckereien mit Erfolg verwendet.

In der Photographie werden die Rhodanverbindungen an Stelle des unterschwefligsauren Natrons zum Hervorrufen und Fixiren des Bildes empfohlen. Da sie leichter löslich sind als das Natron, so haben sie vor diesem voraus, leichter ausgewaschen werden zu können. Aufserdem sollen sie weniger leicht Flecken und sonstige Veränderungen an dem Cliché verursachen.

Auch in der Galvanoplastik wird den Rhodanverbindungen eine grofse Zukunft in Aussicht gestellt, da sie dem Cyankalium gegenüber grofse Vortheile gewähren sollen. Ich weifs aber nicht, worin diese Vortheile bestehen sollen, namentlich einem so reinen, hochprocentigen und gleichzeitig so billigen Cyankalium gegenüber, wie es jetzt von der *Deutschen Gold- und Silber-Scheideanstalt vormals Röfsler* in Frankfurt a. M. dargestellt wird.

Leuchtende Farbe.

Die Phosphorescenz von Mineralien beobachtete schon i. J. 1630 *V. Casciorolo* zu Bologna. *Balduin* fand durch Schmelzen von salpetersaurem Kalk den nach ihm benannten Balduin'schen Phosphor, welcher aber nur in der Hitze leuchtet. *Canton* stellte bereits die Leuchtsteine fast ebenso stark leuchtend her, wie dies heute geschieht. Ein von ihm i. J. 1764 in eine Glasröhre eingeschmolzenes Stück befindet sich im Besitz von Prof. *Tuson* in London und hat seine leuchtende Kraft bis heute ungeschwächt behalten. Später beschäftigte sich *Becquerel* mit der Herstellung dieser Lichtsauger und fand er namentlich die Schwefelverbindungen des Calciums, Strontiums und Bariums wirksam. Diese Versuche hat *Balmain* fortgesetzt, nach dessen Vorschrift die so genannte „Balmain's leuchtende Farbe" in London hergestellt wird (vgl. auch *Sagan* 1879 **234** *303).

Nach *J. Gädicke* (*Verhandlungen der polytechnischen Gesellschaft*, 1881 S. 253) stellte *John* den Leuchtstein her durch Reduction von Schwerspath mit Kohle, *Osann* desgleichen mit Wasserstoff. *Canton* glühte Austernschalen mit Schwefelblumen.

Der chemischen Zusammensetzung nach sind die Leuchtpulver basisches Schwefelbarium, Schwefelstrontium oder Schwefelcalcium; die reinen Schwefelverbindungen leuchten gar nicht. Es ist indessen die chemische Zusammensetzung allein nicht mafsgebend für die Leuchtkraft, da von zwei Substanzen gleicher Zusammensetzung die eine leuchten kann, während es die andere nicht thut. Es hängt vielmehr das Leuchten aufser von der richtigen chemischen Zusammensetzung noch von einem bestimmten Molecularzustande ab. Daher kommt es auch, dafs z. B. ein aus gebranntem Perlmutter hergestellter Leuchtstein besser leuchtet als solcher von gebrannten Austernschalen, dafs ferner Kalkhydrat ein anderes Resultat liefert als Arragonit, obgleich in allen diesen Fällen Producte von gleicher chemischer Zusammensetzung erhalten werden. Doch hat *Gädicke* gefunden, dafs man den erforderlichen Molecularzustand auch auf künstlichem Wege bei Anwendung chemisch reiner Stoffe erreichen kann.

Die leuchtenden Pulver werden erregt durch künstliche Beleuchtung, namentlich Magnesiumlicht und elektrisches Licht, am besten aber durch Tageslicht. Von den Strahlen des Sonnenspectrums sind am wirksamsten die ultravioletten und violetten; die gelben und rothen Strahlen erregen nicht, schwächen vielmehr die Wirkung der violetten. Die Farbe des ausgestrahlten Lichtes ist unabhängig von der Farbe der erregenden Strahlen, d. h. ein

bestimmter Leuchtstein strahlt immer dasselbe Licht aus, gleichviel ob er durch violettes, blaues oder farbloses Licht erregt wird. Diese Farbe ist auch nicht durch bestimmte metallische Zusätze zu erlangen; sie ist vielmehr das Ergebnifs eines bestimmten Molecularzustandes des Leuchtsteines. Farbig ist das ausgestrahlte Licht überhaupt nur kurze Zeit. Später haben die Leuchtsteine aller Bereitungsarten alle das gleiche weifsliche Licht. Die besten der bis jetzt bekannten Leuchtpulver leuchten etwa 18 Stunden; doch gehört zur Erkennung des letzten schwachen Schimmers völlige Dunkelheit und ein gutes Auge.

Bei der praktischen Anwendung dieser Pulver als Farbe empfiehlt sich ein weifser Untergrund in Zinkweifs oder Kreide; dabei darf kein Blei haltiger Firnifs angewendet werden, da sich sonst Schwefelblei bilden würde.

Aufser für Uhrzifferblätter, Feuerzeugständer, Schlüssellochbleche u. dgl. sollen derartige Anstriche verwendet werden für Seezeichen, Rettungsgürtel, Taucheranzüge, für Schlagbarrieren bei Eisenbahnen u. dgl. Wird die Decke der Eisenbahnwagen damit bestrichen, so genügt dieses den Eintritt der vollen Dunkelheit beim Durchfahren von Tunneln zu verhüten. Wie weit es möglich sein wird, in ähnlicher Weise Pulvermagazine, Kohlengruben u. dgl. zu beleuchten, müssen weitere Versuche zeigen.

Miscellen.

Versuche mit elektrischen Lichtapparaten in Chatham.

Im Winter 1879/80 sind in der Militär-Ingenieurschule zu Chatham eine längere Reihe von Versuchen mit verschiedenen elektrischen Lampen und mit verschiedenen Stromerzeugern gemacht worden, namentlich im Hinblick auf die Verwendung des elektrischen Lichtes für militärische Zwecke. Es ist über diese wichtigen Versuche ein eingehender officieller Bericht erstattet worden und, ohne auf die Versuche selbst, welche in der *Revue industrielle*, April 1881 und im *Engineering*, 1881 Bd. 31 S. 492 ausführlich beschrieben worden sind, näher einzugehen, sollen hier im Anschlufs an frühere Berichte (vgl. 1878 **227***201. 1879 **232** 482) die Ergebnisse der Versuche erwähnt werden, welche in den beiden nachfolgenden Tabellen niedergelegt sind.

Aus den gemachten Messungen wurde ermittelt: 1) der Widerstand des Lichtbogens, 2) die im Lichtbogen geleistete Arbeit für die Secunde, 3) die elektromoto-

Stromerzeuger	Tourenzahl	Stromstärke	Elektromotorische Kraft	Kraftverbrauch in e	Procentsatz der im Stromkreise gewonnenen elektr. Arbeit	Geleistete Nutzarbeit im Lichtbogen in Proc.	Lichtstärke in Normalkerzen	Preis in Pfd. Sterling	Bemerkungen
2 *Siemens*, mittlerer Gröfse, neben einander geschaltet	680	83,9	79,55	13,4	73 †	39,49	19 140	244	Die betreffenden Lichtmessungen erfolgten mit geneigten Kohlenstäben.
Gramme, Mod. *D*	500	93,78	88,72	15,1	89	47,79	27 500	360	
„ „ *D*	475	91,29	83,77	12,7	88	46,37	22 500	360	
„ „ *C*	1200	81,22	69,9	9,52	85	54,48	19 500	240	
2 „ „ *A* (neben einander geschaltet.)	875	68,8	88,7	9,55	88	41,71	18 300	160	
Wilde, Marine-Mod.	500	—	—	6,50	—	—	5 700	450	Gesammtlicht zweier Lampen mit Reflectoren.

† Durch andere Versuchsleiter wurde mit Stromerzeugern derselben Gattung ein höherer Procentsatz erzielt.

rische Kraft des Stromerzeugers, 4) die gesammte elektrische Arbeit, welche im Stromkreise geleistet wurde, d. h. einschliefslich Stromerzeuger und Leitungsdrähte.

	Datum	Arbeit im Lichtbogen. Ergtens in 1 Secunde	Arbeit im ganzen Stromkreise. Ergtens in 1 Secunde	Elektromotorische Kraft Volts	Widerstand des Lichtbogens Ohms	Stromstärke Weber	Tourenzahl	Rel. Verdienstnummer hins. d. im Lichtbog. geleist. Arbeit
	30/7	3,537	5,93	81,06	0,639	74,96	680	4
	14/8	3,6	6,36	80,6	0,560	80,34	—	
	12/8	3,49	7,36	77,49	0,38	96,51	—	
	—	3,32	5,21	—	0,745	66,82†	—	
Siemens 290 u. 293	30/7	3,20	6,18	75,88	0,459	83,54	630	
	30/7	2,818	5,81	71,39	0,415	83,77	580	
	12/8	2,77	5,32	70,10	0,463	77,91	—	
	30/8	2,77	5,71	70,77	0,405	82,96	—	
	30/7	2,4	4,67	65,92	0,459	73,04	530	
„ 290 . . .	28/7	1,87	3,88	79,98	0,749	50,36	680	
	30/7	2,15	4,84	86,5	0,659	57,3	680	6
„ 293 . .	5/8	2,00	4,34	83,32	0,714	53,35	—	
	—	1,46	2,51	—	1,11	36,26†	—	
„ 290 . . .	28/7	1,68	3,38	75,19	0,952	42,8	630	
	30/7	1,76	3,82	79,72	0,728	49,2	—	
„ 293 . .	5/8	1,77	4,27	80,3	0,633	52,93	—	
	12/8	4,25	8,09	92,11	0,487	93,78	—	1
	12/8	3,89	7,47	83,77	0,498	91,29	475	2
	11/8	3,10	5,57	79,14	0,587	72,86	450	
	11/8	2,99	4,96	79,2	0,734	64,18	—	
Gramme, *D* . . .	11/8	2,97	4,99	75,69	0,719	67,31	—	
	12/8	3,42	7,63	78,67	0,353	99,65	—	
	3/9	2,65	4,57	70	0,666	66,64	—	
	3/9	2,4	3,92	66	0,661	60,78	400	
	1/6	3,58	5,57	69,9	0,627	81,22	1200	3
„ *C* . . .	1/6	3,09	4,43	66,05	0,65	69,2	1100	
	1/6	2,32	3,16	59,5	0,768	54,9	1000	
	1/9	2,59	5,96	88,7	0,549	68,81	875	5
	1/9	2,5	4,84	87,1	0,791	56,4	—	
„ 2*A* . . .	2/9	1,915	3,14	78,5	1,13	41,2	800	
	2/9	1,51	2,44	70,1	1,18	35,98	725	
	2/9	1,18	2,55	60,7	0,631	43,14	650	
	4/9	1,34	2,59	86,6	1,36	32,6	875	7
„ 1*A* . . .	4/9	1,12	2,12	80,54	1,56	27,03	800	
	4/9	0,864	1,7	72,86	1,64	23,88	725	
	6/9	3,9	7,88	83,39	0,424	96,91	500	††
Siemens, gr. Mod. .	6/9	2,84	4,94	70,71	0,55	72,79	450	
	6/9	2,1	4,6	67,14	0,415	71,44	400	
Siemens 229 u. 233	6/9	3,1	6,34	74,4	0,428	87,1	680	
	4/9	2,93	4,97	73,3	0,631	69,28	680	
„ eine dieser	5/9	1,66	3,18	75,26	0,914	43,29	680	
Maschinen . .	5/9	1,67	3,82	75,74	0,657	50,85	—	

† Für Dauerbetrieb zulässiges Maximum.

†† Wurde nicht klassificirt, da die Construction des Stromsammlers der Trommel unzulässig erschien.

In der zweiten Tabelle sind die Mittelwerthe der elektrischen Messungen, insbesondere unter wechselndem Widerstande des Lichtbogens zusammengestellt und nach der im Lichtbogen geleisteten Arbeit den verschiedenen Stromerzeugern eine Verdienstnummer ertheilt; diese Rangnummern stimmen mit der oben gegebenen Eintheilung nach Lichtstärken überein. Die Arbeitswerthe

des Stromes wurden aus dem Product $R S^2$ bestimmt, worin R der Widerstand des gesammten Stromkreises bezieh. des Lichtbogens ist.

Es geht aus diesen Versuchen hervor, dafs, wenn man durch eine übermäfsige Verminderung des Widerstandes des Lichtbogens eine Erhöhung der im Lichtbogen geleisteten Arbeit erreichen will, damit auch die im übrigen Theile des Stromkreises bezieh. in der Maschine geleistete Arbeit in so hohem Grade zunimmt, dafs eine derartige Anordnung als unzulässig erscheint.

Jedenfalls geht aus vorstehenden Versuchen hervor, dafs eine weitere wesentliche Erhöhung des Wirkungsgrades der Stromerzeuger kaum zu erwarten ist; eine Erhöhung der im Lichtbogen geleisteten Nutzarbeit erscheint aber möglich. Es weist in dieser Hinsicht insbesondere *Gramme*, Modell *C*, gegenüber den neben einander eingeschalteten zwei *Siemens* mittlerer Gröfse einen wesentlichen Fortschritt auf, welcher namentlich bei Reduction der angegebenen mittleren Lichtstärke auf die Krafteinheit (1^e) deutlich hervortritt.

Das Polizei-Telephon in Chicago.

Die Stadt Chicago betrachtet die telegraphischen und telephonischen Einrichtungen geradezu als einen ganz wesentlichen Theil des Polizeisystemes. Sie bezweckt dadurch, einerseits die Schnelligkeit und Wirksamkeit der polizeilichen Hilfe in dringenden Fällen zu vergröfsern und andererseits die Anzahl der Patrouillen und die Kosten zu verringern, welche das dazu nöthige grofse Personal verursacht. Ein dringendes Bedürfnifs, einen Wächter oder Schutzmann auf einen bestimmten Punkt der Stadt herbeizurufen, tritt im Allgemeinen selten ein und es ist das Hauptaugenmerk in Amerika gegenwärtig darauf gerichtet, den jedem einzelnen Wachtposten zur Bewachung anvertrauten Raum zu vergröfsern. In Chicago beschafft man dazu die Möglichkeit, die Polizei leicht und schnell herbeizurufen. Jeder Mann der Patrouille oder auf Posten kann sich sofort mit seiner Unterabtheilung in Verbindung setzen, nöthigenfalls auch mit dem nächsten Polizeiposten des Bezirkes oder der Centralstelle. Ferner kann jeder angesehene und achtbare Bürger im Falle der Noth sehr schnell die Polizei herbeirufen.

An bestimmten und passend gewählten Punkten jedes Bezirkes sind nämlich Polizeiposten errichtet; bei denselben befinden sich 1 Wagen, 1 Pferd und 3 Mann in steter Bereitschaft. Der Wagen führt eine Bank, Decken und die nothwendigsten Geräthschaften, um eine kranke oder verwundete Person bezieh. ein verloren gegangenes Kind mitzunehmen und für sie zu sorgen, Verbrecher festzunehmen o. dgl. Diese Polizeiposten stehen in telephonischer Verbindung mit *öffentlichen Alarmstationen*, welche Schilderhäusern gleichen und längs der Strafsen in entsprechender Entfernung vertheilt sind. Diese Wachthäuser sind grofs genug, um einen Menschen aufzunehmen und ihm bei Gelegenheit als Zufluchtsort zu dienen.

Die Alarmstationen werden mittels Schlüssel geöffnet, welche man an alle angesehenen Bürger, sowie an die Schutzleute ausgibt. Um Mifsbrauch zu verhüten, sind die Schlösser so eingerichtet, dafs man den Schlüssel nicht mehr herausziehen kann, wenn er in das Schlofs gesteckt ist; es kann dies nur die Polizei. Jeder Schlüssel ist mit einer Nummer bezeichnet und dadurch wird jederzeit die Person bekannt, welche das Alarmhaus geöffnet und das Signal zum Herbeieilen der Polizei gegeben hat. Befindet sich der wachthabende Schutzmann nahe dem Alarmhause, so öffnet er dasselbe und spricht mit Hilfe des darin enthaltenen Fernsprechers mit dem nächsten Polizeiposten. Ist das Alarmhaus durch einen Bürger geöffnet worden, so ruft er die Polizei mit einem Zeigerapparate herbei. Dieser Apparat gestattet 11 verschiedene Zeichen (1 = Polizeiwagen. 2 = Diebe. 3 = Gewaltthat. 4 = Aufstand. 5 = Betrunkene. 6 = Mörder. 7 = Unfall. 8 = Einbruch. 9 = Streit. 10 = Leitungsprüfung. 11 = Brand) nach der Centralstelle zu geben, indem man den Zeiger auf das entsprechende Zeichen einstellt.

Um ein Zeichen zu geben, stellt der Rufende den Zeiger auf das entsprechende Signal und drückt die an der rechten Seite des Apparates befindliche Kurbel nieder. Läfst er dieselbe los, so telegraphirt der Apparat dem Polizei-

posten die Nummer des rufenden Postens und das entsprechende Zeichen auf einem gewöhnlichen Morseapparate mit Selbstauslösung.

Der diensthabende Schutzmann kann sich telephonisch mit dem Polizeiposten seines Bezirkes verbinden. Das Kohlenplättchen des Senders befindet sich mit unter Verschlufs, und zwar liegt es gerade dem Munde gegenüber, wenn der Kasten geöffnet ist. Jede Stunde oder jede halbe Stunde kommt der Dienstofficier auf eine Alarmstation und berichtet dem Polizeiposten seines Bezirkes durch das Telephon, was den Dienst sehr vereinfacht und erleichtert. Der Commandant des Postens kann hiernach seinen Dienst ohne Störung anordnen.

Auch in Privatwohnungen und Geschäftsräumen können Kästchen mit gleichen Signalen, mit oder ohne Fernsprechvorrichtung aufgestellt werden. In letzterem Falle werden die Zeichen auf einem Zeigertelegraphen gegeben wie für die Alarmposten. Der Polizeiposten besitzt einen unter Siegel befindlichen Schlüssel zur Wohnung eines jeden Abonnenten. Wird in der Nacht ein Signal gegeben, z. B. bei einem Diebstahle mit Einbruch, so begibt sich der Schutzmann mit dem betreffenden Schlüssel zu dem rufenden Abonnenten, um rasch den Dieb festzunehmen.

Chicago besitzt gegenwärtig nach dem *Scientific American*, 1881 Bd. 44 *S. 255 etwa 100 Alarmstationen; man will sie jedoch noch im Laufe dieses Jahres verdoppeln.

Herstellung von Messing- und Tombaküberzügen.

Um eine gleichzeitige Fällung von Kupfer und Zink, bezieh. eine Bildung von Messing oder Tombak zu erreichen, mufs man nach *R. Böttger* (*Jahresbericht des physikalischen Vereines zu Frankfurt*, 1881 S. 13 und 23) dafür sorgen, dafs das Zink in der Lösung stark vorherrscht. Am besten eignet sich hierzu eine warm bereitete Auflösung von 2g schwefelsaurem Kupfer und 14g schwefelsaurem Zink in 464cc Wasser mit 20g Cyankalium. Mit 2 Bunsen'schen Elementen und einer Messingplatte als Anode erhält man damit die schönsten Messing- und Tombaküberzüge auf Kupfer, Eisen, Stahl und dergleichen Metallen (vgl. *Hesz* 1880 **235** 47).

Taucht man blank gescheuerte oder polirte kupferne Gegenstände in eine siedende concentrirte wässerige Lösung von Aetznatron, in welcher sogenanntes Zinkgrau einige Zeit lang gekocht worden war, ein, so überziehen sich die Gegenstände, bei vorwaltendem Zinkgrau, in der alkalischen Zinklösung mit einer spiegelglänzenden Schicht metallischen Zinkes. Taucht man diese so mit einer dünnen Zinkschicht bekleideten kupfernen Gegenstände trocken in bis auf etwa 120 bis 140° erhitztes Olivenöl oder in bis zu dieser Temperatur erhitzten Sand, so vereinigt sich die dünne Zinkschicht mit der Kupferunterlage zu der unter dem Namen Tombak oder Lyoner Gold bekannten goldfarbigen Legirung.

Reinigen von Silberzeug.

Nach *Davenport* ist unterschwefligsaures Natrium das beste und billigste Reinigungsmittel für Silberzeug. Ein Läppchen oder eine Bürste mit der gesättigten Lösung des Salzes befeuchtet, reinigt selbst ohne Anwendung von Putzpulver stark oxydirte Silberflächen in wenigen Secunden. (Nach dem *Pharmacist*, Bd. 14 Nr. 5 durch die *Pharmaceutische Centralhalle*, 1881 S. 311.)

Verfahren und Apparat zum Härten von Gufsstahl-Feuerrohren.

Um Gufsstahl-Kanonenrohren, Gewehrläufen u. dgl. nach vollständiger Fertigstellung eine sich nur auf die inneren Materialschichten erstreckende Härte zu geben, ohne dafs der sehr weiche und zähe Gufsstahl an Festigkeit verliert, hat *W. Reunert* in Annen, Westfalen (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 13505 vom 14. August 1880) folgendes Verfahren erfunden.

Die zu härtenden Läufe bezieh. Rohre werden in einem Flammofen mit gerader Sohle bis zur Rothglut erhitzt und dann in einem schmiedeisernen Gestell derart gelagert, dafs das dickere Ende des Rohres in einem offenen

Lager, das dünnere aber in der rohrartigen Verlängerung der Nabe eines Getriebes eingespannt wird. Durch den rohrartigen Ansatz des Getriebes, welches in schnelle Umdrehung versetzt werden kann, gelangt mittels eines Schlauches das Härtewasser, bestehend aus einer starken Lösung von Cyankalium, Weingeist und Salz, in das Innere des Rohres. Einige Centimeter unterhalb des so gelagerten Rohres befindet sich auf einem mit dem Gestell verbundenen Rost ein Holzkohlenfeuer. Zum Zweck der Härtung wird das Härtewasser unter Druck so in den Lauf geführt, dafs die ganze Rohrseele stets voll Wasser ist, und der Lauf durch die Zahnräder in schnelle Umdrehung versetzt, damit ein Verziehen desselben während der Operation vermieden (?) wird. Das Holzkohlenfeuer (oder eine Gasfeuerung) erhält die Rohre beständig in Rothglut und soll die Dauer des Härtevorganges von der Stärke dieser Unterfeuerung abhängen, welche für Gewehrläufe auf $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde angegeben ist. Das Härtewasser fliefst durch den Lauf und wird dann durch eine Rinne abgeführt.

Der in der Patentschrift dargestellte Apparat gestattet das gleichzeitige Härten von 3 Läufen, welche neben einander eingespannt sind, während ihre Getriebe unter einander eingreifen und von demselben Rade umgetrieben werden. Mehr als 6 Läufe gleichzeitig zu härten, soll nach den vom Erfinder angestellten Versuchen keinen Vortheil bieten. Beim Härten von Kanonenrohren würde sich das Verfahren dahin abändern, dafs man nur ein Rohr auf einmal härtet, das Unterfeuer so stark macht, dafs das ganze Rohr in dasselbe eingehüllt wird, den Procefs 24 bis 48 Stunden unterhält und die Kurbel durch mechanische Kraft umtreiben läfst. — Nach dem Erkalten wird das Kaliber aufsen blank geputzt, während es innen vollkommen klar und rein bleiben soll. Sollte sich ein Rohr geworfen haben, so soll ein Geradrichten desselben sehr leicht zu erreichen sein, weil die äufseren Materialschichten völlig weich bleiben; die inneren Schichten dagegen sollen eine selbst bei längerem Schnellfeuer sich erhaltende natürliche Härte erlangen. *Mg.*

Zur Statistik der Seidenindustrie.

Nach dem Jahresberichte der Handelskammer zu Crefeld für das J. 1880 ergab die Rohseidenernte der beiden letzten Jahre:

	1879	1880
Italien	1 330 000k	2 800 000k
Frankreich . . .	376 460	527 350
Spanien	40 000	70 000
Türkei	151 000	175 000
Syrien	171 000	193 000
Griechenland . .	23 000	16 000
Persien	295 000	330 000
	2 386 460k	4 111 350k
Die Zufuhren betrugen von:		
China	4 310 000k	4 631 000k
Japan	894 500	950 000
Bengal	581 000	486 000
	5 785 500k	6 067 000k

Insgesammt also 8 171 960 gegen 10 178 350k Grège.

Herstellung von Faserpolstern zum Umhüllen von Wärmeleitungen.

Fritz Pasquay in Wasselnheim, Elsafs (D. R. P. Kl. 47 Nr. 14 079 vom 26. October 1880) empfiehlt folgendes Verfahren: Man stellt aus Gewebe (Kattun, Kartuschtuch u. s. w.) durch Nähen, Kleben o. dgl. Schläuche von einer gröfseren Länge her, zieht sie mit der Nath nach aufsen auf eine polirte Röhre auf und zieht so, während gleichzeitig die Faserlunten (Faserbänder) in diesen Schlauch eingeleitet werden, den letzteren sammt den Einlagen durch das polirte Rohr, so dafs also die Nath des Schlauches in das mit

den Faserbändern gefüllte Innere desselben verlegt wird. Hat man das anfangs auf der Aufsenwandung der Röhre aufgezogene Stück Schlauch, auf diese Weise mit Faserstoff gefüllt, durchzogen, z. B. 20m, so zieht man eine neue Länge auf die Röhre auf, näht das Ende dieses frischen Schlauchstückes an das noch im Rohre steckende Ende des bereits gefüllten Schlauches und zieht weiter durch. So gelangt man zur Herstellung sehr langer Faserschläuche von rundem Querschnitt, welche, um platt zu werden, wie es zur Umhüllung von Rohren zweckmäfsig ist, zwischen zwei Walzen, die so gelagert sind, dafs ihre Achsen in einem Winkel sich schneiden, platt gewalzt werden. Die zum Bilden der Schläuche von beliebigem Querschnitt benutzte Röhre hat dem entsprechend einen runden, elliptischen oder rechteckigen Querschnitt.

Amerikanischer Anthracit.

Die in den Barranca-Kohlengruben im Staate Sonora, Mexiko, welche zur Silur- oder Devonformation gehören, aufgeschlossenen Anthracitlager haben nach *Ch. McQuestin* (*Engineering and Mining Journal*, 1881 Bd. 31 S. 303) ein specifisches Gewicht von 1,77 und enthalten 94 Proc. nichtflüchtige Kohle, 4 Proc. Asche, 2 Proc. Feuchtigkeit, aber weder Schwefel, noch Bitumen.

Ueber den Breunerit.

Der in der Salzgrube zu Hall in Tirol in grofsen Massen vorkommende Breunerit hat folgende Zusammensetzung:

	Feinkörnig	Grobblätterig
Kieselsäure	1,54 . . .	0,77
Eisenoxyd	7,05 . . .	6,75
Thonerde	0,24 . . .	0,54
Manganoxyd . . .	0,81 . . .	0,94
Kohlensaurer Kalk .	3,05 . . .	4,86
Kohlensaure Magnesia	87,31 . . .	86,14
	100,00	100,00.

A. Heppner (*Oesterreichische Zeitschrift für Hüttenwesen*, 1881 S. 330) empfiehlt denselben zur Neutralisation der Manganlaugen im Weldonprocefs, als Zuschlag für Hochöfen u. dgl.

Schädlichkeit des Wassers aus Flachsrösten.

Nach *E. Reichardt* (*Archiv der Pharmacie*, 1881 Bd. 219 S. 46) ist die Ursache des bekanntlich oft massenhaften Absterbens der Fische in dem durch Flachsrösten verunreinigten Wasser in dem Mangel an Sauerstoff zu suchen (vgl. 1874 **216** 88. 1877 **223** 112).

Zur Werthbestimmung der Desinfectionsmittel.

Nach Versuchen von *L. Heydenreich* und *F. Beilstein* (*Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege*, 1881 S. 257) genügen selbst 15 Proc. Eisenvitriol nicht, um in faulenden Flüssigkeiten bei 11tägiger Einwirkung alle Bacterien zu tödten. Die Mikroorganismen werden dadurch zwar regungslos, leben aber in Nährlösungen wieder auf. Durch einen Zusatz von 7 Proc. Thonerdesulfat erreicht man nach 7 Tagen eine völlige Desinfection, bei 4 Proc. werden die Fäulnifsbacterien in derselben Zeit getödtet, nur nicht *Bacillus subtilis*. Faulende Fäcalien verlieren ihren übeln Geruch am vollständigsten durch Phenol, anscheinend durch Bildung von Verbindungen mit dem Skatol. Die Verfasser empfehlen demnach als bestes Desinfectionsmittel *rohes* schwefelsaures Aluminium mit Phenol. Vor Kalk haltigen Mitteln wird gewarnt.

Unterschied zwischen lebendem und todtem Protoplasma.

Aus den Versuchen von *O. Loew* (*Pflüger's Archiv*, 1881 Bd. 25 S. 150) geht hervor, dafs das lebende Protoplasma in hohem Grade die Fähigkeit hat,

die Edelmetalle aus ihren Lösungen zu reduciren, dafs aber dieses Reductionsvermögen mit dem Eintritt des Todes verloren geht. Daraus darf man wohl schliefsen, dafs die mysteriöse, mit dem Namen „Leben“ bezeichnete Erscheinung wesentlich durch jene reducirenden Atomgruppen bedingt wird. Nach dem heutigen Standpunkt der Wissenschaft erklärt Verfasser jene „Gruppen in Bewegung“, jene Triebfedern der Lebensphänomene als Aldehydgruppen.

Ueber die Zusammensetzung der Elephantenmilch.

Nach *A. Doremus* (*Milchzeitung*, 1881 S. 786) zeichnet sich die Milch des Elephanten durch einen auffallend hohen Fettgehalt aus, wie folgende Analyse einer solchen Milch zeigt:

Wasser	66,697 Proc.
Feste Bestandtheile .	33,303
Fett	22,070 Proc.
Kaseïn	3,212
Milchzucker	7,392
Aschenbestandtheile .	0,629

Die Verwendung der Salicylsäure in der Milchwirthschaft.

Nach *K. Portele* (*Landwirthschaftliche Versuchsstationen*, 1881 Bd. 27 S. 143) ist der Nachweis der Salicylsäure in Milch und Butter durch directen Zusatz von Eisenchlorid sehr unsicher; erst wenn 1l Milch 0g,5 und mehr Salicylsäure enthält, kann sie auf diese Weise gefunden werden. Im Harne ist auch bei diesen Salicylsäuremengen die Reaction noch sehr undeutlich. Wird Salicylsäure haltige Milch mit Essigsäure zum Gerinnen gebracht, so ist das gefällte Caseïn frei von Salicylsäure. Setzt man dem erhaltenen Filtrate Eisenchlorid zu, so entsteht ein weifser Niederschlag von Eisenphosphat. Wird die Probelösung tropfenweise mit Eisenchlorid behandelt und der weifse Niederschlag absetzen gelassen, so tritt, sobald alle Phosphorsäure ausgefällt ist, die violette Salicylsäurereaction hervor, wenn sich mindestens 10 bis 20g Salicylsäure im Hektoliter Milch befanden.

Um selbst geringe Mengen von Salicylsäure in der Milch finden zu können, verdünnt man 50cc Milch mit 100cc Wasser und fällt den Käsestoff mit einigen Tropfen Essigsäure. Das farblose Filtrat wird im Wasserbade bis nahe zur Trockne eingedampft, mit Aether aufgenommen, der Aetherauszug in einem Schälchen abdunsten gelassen, zum Rückstand einige Tropfen Wasser gegeben und mit Eisenchlorid die Reaction ausgeführt.

In der Butter kann die Salicylsäure nachgewiesen werden, indem eine kleine Probe in Aether gelöst und diese Lösung mit Eisenchlorid behandelt wird, oder indem man die Butter mit Wasser auskocht, erkalten läfst und zum Wasserauszug dann Eisenchlorid zusetzt. Bei einigermafsen erheblichen Salicylsäuremengen genügt ein einfaches Ausschütteln mit Alkohol, in welchen dann direct die Reaction vorgenommen werden kann.

Wird Salicylsäure gesunden Kühen mit dem Futter verabreicht, so erscheint sie bald im Harn, etwas später in der Milch, verschwindet aber in letzterer sehr bald wieder. Auf die Haltbarkeit der Milch hat die Salicylsäurefütterung keinen Einfluſs. 0,1 Proc. Salicylsäure ertheilt der Milch schon einen süfslichen Beigeschmack und ist zur Verzögerung der Gerinnung Borsäure vorzuziehen.

Reine Butter erhielt sich bei einer Temperatur von 5 bis 7° fünf Tage unverändert; sie wurde nach dieser Zeit langsam ranzig und konnte nach 10 Tagen als stark ranzig bezeichnet werden. Wurde reine Butter in Salicylsäure haltiges Wasser (2g auf 1l) gelegt, so konnte dieselbe erst nach 22 Tagen als ranzig bezeichnet werden. Sie zeigte jedoch schon nach 4 Tagen einen entschiedenen süfslichen Beigeschmack, der immer stärker wurde, nach 16 Tagen auch kratzend hervortrat und die Butter dadurch sehr unangenehm schmeckend machte. Wurde 1k reine Butter mit 1g Salicylsäure geknetet oder blos mit vorerwähntem Salicylsäure haltigen Wasser ausgewalkt und dann in diese Lösung gegeben, so trat der süfsliche Beigeschmack naturgemäfs gleich Anfangs

bedeutend stärker hervor, wurde während des Versuches noch immer intensiver; auch begann die Butter früher, schon nach 10 und 12 Tagen, kratzend zu schmecken. Beide Proben wurden immer schlechter und war der süfse, kratzende und ranzige Geschmack nach 18 Tagen geradezu Brechen erregend. Salicylsäure eignet sich danach nicht zum Conserviren von Butter.

Zur Kenntnifs der Rübenzuckermelasse.

Eine neue Gummiart, welche mit dem ebenfalls in der Melasse vorkommenden Dextran grofse Aehnlichkeit hat, wurde von *E. O. v. Lippmann* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1881 S. 1509) aus der Rübenmelasse abgeschieden. Rein bildet das Gummi eine amorphe, schneeweifse Masse, deren Analyse zur Formel $C_6H_{10}O_5$ führt und welche als Anhydrid der Lävulose als *Lärulan* bezeichnet wird. Es löst sich in heifsem Wasser und gesteht beim Abkühlen der Lösung zu einer farblosen Gallert; erhält man aber die heifse Lösung längere Zeit im Kochen, so bleibt das Lävulan auch in der Kälte gelöst. Das Lävulan dreht die Polarisationsebene sehr stark nach links, und zwar beträgt $\alpha D = -221^0$, so dafs sein specifisches Drehungsvermögen 3mal stärker ist als das des Rohrzuckers. Beim Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure im geschlossenen Rohr auf 120° liefert das Lävulan quantitativ Lävulose, welche mit der aus Invertzucker gewonnenen vollkommen identisch befunden wurde. Löst man gleiche Gewichtstheile Lävulose und Glykose in Wasser, so erhält man eine Flüssigkeit, deren Verhalten in Bezug auf Drehung, Reductionsvermögen, specifisches Gewicht u. s. w. ganz und gar das einer durch Invertiren von Rohrzucker dargestellten Invertzuckerlösung ist; diese Beobachtung entzieht den Angaben *Maumené*'s über den Invertzucker, welche ohnedies bisher Niemand hat bestätigen können, den letzten Boden, da hiernach von dem Vorkommen einer dritten inactiven Zuckerart (der Inactose) in zwei Modificationen, von denen die eine reducirt, die andere nicht, wohl nicht mehr die Rede sein kann.

Herstellung von Triphenylmethan.

Mischt man 1 Molecül Chloroform mit 3 Mol. Benzol und setzt dann allmählich wasserfreies Chloraluminium hinzu, so löst sich dieses nach *H. Schwarz* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1881 S. 1516) und es bildet sich unter Entwicklung von Chlorwasserstoff als Hauptproduct Triphenylmethan, der Grundkohlenwasserstoff des Pararosanilins.

Herrichtung von Papier, Geweben u. dgl. für die Zwecke der Malerei.

Das schon (1881 **240** 408) besprochene Verfahren kann nach *E. Dupays* in Nancy (D. R. P. Kl. 8 Zusatz Nr. 13 732 vom 26. November 1880) in folgender Weise auch auf Photographien angewendet werden. Das in angegebener Weise behandelte Papier kommt in ein Bad von 4 bis 6g Chlorkalk in 1l Wasser, wird dann abgespült und mit Mehl versetztem Wasser überstrichen. Nach dem Trocknen wird es mit einem heifsen Eisen geglättet und in bekannter Weise lichtempfindlich gemacht.

Berichtigungen. In der Abhandlung „*Ueber Untersuchungen an Compoundmaschinen*“ ist zu lesen S. 329 in der Tabelle Post Nr. 30 „λL_i“ statt „λL_1“, Post Nr. 42 „$m_0 i - m_0' i'$“ statt „$m_0' i - m_0 i'$“, S. 331 Z. 17 v. u. „$V(5)$“ statt „$V(\varrho)$“, Z. 14 v. u. „*annähernd den Wärmeverlust*“ statt „den Wärmeverlust“.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

A. Riedler's Indicatorversuche an Pumpen.

Die jüngste *Riedler*'sche Arbeit [1] enthält soviel interessantes und werthvolles Material aus einem bisher wenig angebauten und doch überaus wichtigen Gebiete des Maschinenwesens und ist eine so verdienstvolle, dafs eine kurze Besprechung derselben angezeigt erscheint.

1) Ventilüberdruck.

Bedeutet (für ein Tellerventil):

f_u den unteren Querschnitt des Ventiles gleich der Ventilsitzöffnung,

$f_o = \alpha f_u$ die obere Ventilfläche, so dafs $f_o - f_u = (\alpha - 1) f_u$ die Dichtungsfläche mifst,

p_u die Pressung der Flüssigkeit unmittelbar unter dem Ventile,

p_o die Pressung der Flüssigkeit unmittelbar oberhalb des Ventiles,

p die durchschnittliche specifische Pressung in der Dichtungsfläche,

G das Gewicht des Ventiles in der Flüssigkeit,

S die das geschlossene Ventil belastende Federkraft, sofern eine solche überhaupt vorhanden ist,

so wirken in dem Augenblick, der demjenigen vorhergeht, in welchem die Ventilerhebung beginnt, auf die letztere hin die Kräfte:

$$f_u p_u + (\alpha - 1) f_u p - f_o p_o - G - S.$$

Für den Zustand des Gleichgewichtes folgt:

$$f_u p_u + (\alpha - 1) f_u p - \alpha f_u p_o - G - S = 0.$$

$$p_u - p_o = (\alpha - 1)(p_o - p) + \frac{G}{f_u} + \frac{S}{f_u}. \quad . \quad . \quad (1)$$

Hierin kann, wenn die Untersuchung auf reine Gewichtsventile beschränkt wird, für $S = 0$ eingeführt werden. *Riedler* setzt weiter voraus $G = 0$ und $p = 0$ und nennt dann:

$$p_u - p_o = (\alpha - 1) p_o \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

den *Ventilüberdruck*, ihn als den zum Oeffnen des Ventiles nöthigen Ueberdruck auffassend.

Aus den Ergebnissen der Indicatorversuche wird nun abgeleitet, dafs der *Ventilüberdruck*, wie denselben Gleichung (2) ergibt, *nicht besteht* und dafs die *Gröfse der Dichtungsflächen* oder mit Bezugnahme

[1] *A. Riedler: Indicatorversuche an Pumpen und Wasserhaltungsmaschinen.* Mit 21 Tafeln und 24 Textfiguren. (München 1881.)

auf die eingeführten Bezeichnungen *der Ueberschufs von α über die Einheit den bisher angenommenen Einflufs auf die Druckverhältnisse beim Oeffnen des Ventiles nicht ausübt.*[2] Zur Begründung ist gesagt, dafs bei Untersuchung *mehrerer Hundert* Pumpen verschiedenartigster Ausführung und Detailconstruction der Ventile u. s. w. stets Diagramme erhalten wurden, welche entweder gar keinen Ventilüberdruck aufweisen, oder nur eine Andeutung desselben. Ferner konnte in vielen Fällen an ein und derselben Pumpe durch Aenderung der Sitzflächen keine Aenderung der Pumpendiagramme erzielt werden, selbst dann nicht, wenn aufsergewöhnlich grofse Sitzflächen vorhanden sind.

Die diesbezüglichen Versuche (Pumpen unter hohem Druck) erstrecken sich auf: a) Pumpen von Gestängemaschinen ohne Rotation (mit Hubpausen); b) Pumpen von Gestängemaschinen mit Rotation (ohne Hubpausen), c) Pumpen ohne Gestänge, mit Schwungradbewegung, welche mit verschiedenartigen Ventilen arbeiteten.

Bei Pumpen mit Etagen- und combinirten Ventilen wurde festgestellt, dafs sich die Ventile, für welche α am gröfsten ist, d. h. die obersten bezieh. die kleineren Ventile, zuerst erhoben. Der Grund dürfte darin zu suchen sein, dafs die specifische Pressung in der Dichtungsfläche p (Gleichung 1) für breite Dichtungen gröfser ausfallen wird und dafs die beim Oeffnen des Ventiles zu beschleunigenden Massen Einflufs nehmend auftreten.

Der S. 25 ausgesprochenen Meinung, dafs das Spiel der Pumpenventile weniger von der Kolbengeschwindigkeit als von der Hubzahl abhängt, kann nur beigepflichtet werden.

2) Gewicht der Pumpenventile.

Mit Recht wird hier die Wichtigkeit genügenden Ventilgewichtes betont und die Thatsache, dafs unrichtige Functionirung der Pumpen

[2] In wie weit dieses auf einen bisher nicht dagewesenen Reichthum an Versuchsmaterial sich stützende Resultat mit den dermaligen Erkenntnissen und Anschauungen übereinstimmt bezieh. diesen widerspricht, läfst sich leicht durch Vergleichung mit dem Wenigen ermitteln, was die Literatur über den Gegenstand bietet. In dieser Beziehung sei verwiesen auf *Hrabák* (*Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1872 S. 1. 1874 S. 449), der sich in so fern mit *Riedler* in Uebereinstimmung befindet, als er den Ventilüberdruck wesentlich niedriger ermittelt, als der Gleichung (2) entspricht, *Bochkoltz* (*Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1873 S. 1), *Hilt* (Daselbst 1880 S. 647), *Sarelsberg* (*Wochenschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1880 S. 110, vgl. 1880 **236** 171), *Oesten* (*Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1880 * S. 325, vgl. 1880 **238** * 135) und *Demeure* (*Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1881 * S. 69). Nach den Erfahrungen, welche Referent mit von ihm ausgeführten Pumpen gemacht hat, ist der Einflufs der Dichtungsfläche zwar nicht von der Bedeutung, als sie Gleichung (2) ergibt, wie dies auch nicht anders sein kann, da p (vgl. Gleichung 1) im Allgemeinen nicht gleich Null ist; doch andererseits auch nicht bedeutungslos, wie schon daraus geschlossen werden kann, dafs grofse Dichtungsflächen der Erzielung grofser Saughöhen nachtheilig werden, sofern die Hubzahlen nicht relativ klein sind. Ueber den Einflufs der Dichtungsfläche auf die Hubzahlen findet sich weiteres in der *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1881 * S. 137 (vgl. 1881 **240** 237).

mehr im Spiel des *Saug-* als des Druckventiles zu suchen ist, in helles Licht gestellt. Doch möchten wir den Satz (S. 29), dafs je gröfser das Ventilgewicht und je kleiner der Ventilhub ist, desto sicherer und *rascher* erfolgt das Schliefsen des Ventiles, nicht ohne die Bemerkung lassen, dafs ein Gewichtsventil bei bestimmter Hubhöhe zum Schliefsen eines gewissen Zeitraumes bedarf, welcher einen gewissen Grenzwerth nicht unterschreiten kann, und dafs sich eine Vermehrung des Ventilgewichtes als wirkungslos gegenüber dieser Grenze erweist, wie Referent in der *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1881 S. 139 entwickelt hat.

Die auf die Erörterungen über das Gewicht der Ventile bezüglichen Diagramme sind von grofsem Interesse, insbesonders auch die ganz abnorme Schwankungen zeigenden Drucklinien der Speisepumpendiagramme. Die Schwankungen in den Sauglinien dürften häufig ihren Grund in der ungleichförmigen Bewegung der dem Saugventil zuströmenden Wassermasse haben. In überzeugender Weise ist der Einfluſs künstlicher Ventilentlastungen erörtert und an Diagrammen nachgewiesen.

Die rechnungsmäfsige Bestimmung des Ventilgewichtes bezieh. des Ventilhubes wird unter Vernachlässigung der dynamischen Verhältnisse durchgeführt, was kaum zulässig erscheint. Jedenfalls dürfte der Ausflufscoefficient, wie stillschweigend geschehen, nicht gleich 1 gesetzt werden, sondern wäre mit dem Charakter eines allgemeinen Correctionscoefficienten in die Rechnung einzuführen.

In einem Anhang wird der Einfluſs angesaugter Luft besprochen, dem bekanntlich nicht genug Aufmerksamkeit geschenkt werden kann.

3) Kolbengeschwindigkeit der Pumpen.

Der Verfasser hegt die Meinung, dafs die Zukunft des ganzen Pumpenbaues an die Lösung der Frage rasch laufender Pumpen gebunden ist. Wenn man auch nicht gerade in dieser Allgemeinheit sich ihm anschliefst, so mufs man doch zugeben, dafs mit der Geschwindigkeit bezieh. Tourenzahl weiter zu gehen ist, als dies z. Z. noch der Fall, jedenfalls so weit, als wirthschaftliche oder lokale (specielle) Verhältnisse es fordern und technische es gestatten. Man wird sich also angelegen sein lassen müssen, die Pumpen so zu vervollkommnen, dafs höhere Umgangszahlen zulässig werden. Dem entsprechend werden empfohlen: Ventile mit grofsen Durchgangsquerschnitten, mit geringem Hub, grofsem Gewicht und verläfslicher Führung. — Referent kann diese Forderungen bis auf das grofse Gewicht zu den seinigen machen. Nicht mit einem grofsen Gewicht, sondern mit einer kleinen Ventilmasse sind die gröfsten Hubzahlen erreichbar, wie am oben angegebenen Orte nachgewiesen worden ist.

Von hohem Interesse sind die Diagramme, welche über die Druck-

schwankungen bei geringer Umgangszahl Auskunft geben. Der Verfasser fand beispielsweise bei Untersuchung der unterirdischen Wasserhaltungsmaschine am Amalienschacht in Kladno, dafs, wenn alle vier Pumpen (Plunger) der Zwillingsmaschine in Gang waren, nie andere als gerade Drucklinien in den Diagrammen zum Vorschein kamen, gleichgültig, ob die Maschine 11 oder 26 Umgänge machte. Wurde eine Hälfte der Maschine ausgekuppelt, arbeiteten also nur zwei Plunger und das Steigrohr, so zeigte sich bei mittlerer Geschwindigkeit von etwa 20 Umgängen angefangen bis zur erreichbaren gröfsten Geschwindigkeit (44 Touren) eine ziemlich befriedigende, von der Geraden wenig abweichende Drucklinie. Bei geringerer Geschwindigkeit hingegen waren folgende Erscheinungen zu verzeichnen: Sank die Umdrehungszahl von 20 bis herab auf etwa 13, so entstanden ansteigende Druckcurven und zwar um so höher ansteigend, je mehr die Geschwindigkeit abnahm. Diese bei gröfserer Geschwindigkeit nicht vorhandenen Druckschwankungen erfolgten vollkommen stofsfrei. Diagramme, welche oberhalb der Druckventile genommen wurden, bestätigten die Beobachtungen.

Aus den hierauf bezüglichen Diagrammen wird geschlossen: Regelmäfsig veränderliche Druckwirkung während der Druckperiode tritt bei raschem Gange nie auf, weder bei Eincylindermaschinen (2 Plunger oder eine doppeltwirkende Pumpe), noch bei Zwillingspumpen (4 Plunger). Bei Pumpen, die mit entsprechend versetzten Kurbeln gekuppelt sind, entstehen solche Druckschwankungen auch bei langsamem Gange nicht. Nicht gekuppelte Pumpen, mit Druckwindkesseln versehen und angetrieben durch Schwungradmaschinen, erzeugen bei langsamem Gange regelmäfsige, ohne Stofs wirkende Druckschwankungen von solcher Höhe, dafs selbst ein Vielfaches des normalen Betriebsdruckes erreicht werden kann.

Die Erklärung dieser Erscheinung wird in der Bewegung der Druckwassersäule gesucht: Bei raschem Gange und mehr noch bei gekuppelten Pumpen ist diese Bewegung eine mehr gleichförmige, bei langsamem Gange, oder wenn nur eine Pumpe (mit 2 Plungern) in das Steigrohr drückt, eine abwechselnd stark verzögerte und beschleunigte. Bezüglich der Einzelheiten mufs auf das Buch selbst verwiesen werden.

4) Versuche an Wasserhaltungs-Dampfmaschinen.

Wenn auch dieser Abschnitt nicht von dem allgemeinen Interesse ist wie die vorhergehenden, so enthält er doch des Werthvollen genug, um die volle Beachtung der Fachgenossen zu verdienen. Zunächst werden die Gestängemaschinen ohne Schwungrad besprochen und hier aufser den Dampfcylinderdiagrammen noch Geschwindigkeitsdiagramme gegeben, welche in der Art aufgenommen sind, dafs der Indicatorstift mit entsprechender Uebersetzung vom Gestänge und der Papiercylinder

des Indicators mit *constanter* Geschwindigkeit bewegt wurde. Es folgen dann die Schwungradmaschinen, an welche sich die unterirdischen Wasserhaltungsmaschinen mit und ohne Schwungrad anschliefsen, bei welcher Gelegenheit auch die Frage der Condensation des Auspuffdampfes erörtert wird.

Wir schliefsen die Besprechung mit dem Ausdruck der Hoffnung, dafs der Verfasser die in Aussicht gestellten weiteren Mittheilungen seiner Versuchsresultate bald folgen lassen und damit die Förderung des Pumpenbaues, welche in seiner vorliegenden Arbeit in so reichlichem Mafse enthalten ist, fortsetzen werde, sowie mit dem Wunsche, dafs das *Riedler*'sche Werk die Würdigung erfahren möge, die es verdient. *C. Bach.*

Ueber Neuerungen an Windrädern.

Mit Abbildungen auf Tafel 30.

(Patentklasse 88. Fortsetzung des Berichtes S. 81 d. Bd.)

Während die bisher (S. 81 d. Bd.) beschriebenen Windräder mit steifen Flügeln versehen sind, arbeitet der horizontale Windmotor von *F. H. Munkelt* in Grimma (* D. R. P. Nr. 12278 vom 7. Juli 1880) mit Segelzeug, welches sich vor dem Wind von selbst stellt. Die trapezförmigen Segel sind mit der einen Seite AB (Fig. 1 bis 3 Taf. 30) an den radialen Armen des horizontalen Radgerippes befestigt, an der gegenüber liegenden Seite CG aber mit Stangen versehen, welche von Hebeln F und D, die auf Achsen H sitzen, getragen werden. Diese Stangen liegen in der Regel auf dem Radgerippe auf und halten dabei die Segel in horizontaler Lage gespannt, in welcher Stellung sie auch ungehindert gegen den Wind laufen können. Vor den Wind gelangt, blähen sich die Segel auf, da der Wind dann durch das etwas aufgebogene Eck bei C unter das Segel tritt und am Ausweichen nach unten durch ein zweites festgespanntes wagrechtes Segel $AYXW$ gehindert wird. Hierbei werden die Stangen CG gehoben, die Achsen H gedreht und dadurch die an ihren Enden aufgekeilten Hebel i niedergedrückt, bis sie gegen die Anschlagrollen an der Hülse z stofsen, worauf ein weiteres Aufblähen des Segels nicht mehr möglich ist. Die Hülse z läfst sich mittels des Hebels v verstellen, wodurch die Regulirung der wirksamen Segelfläche in einfachster Weise ermöglicht ist. In der höchsten Lage hält die Hülse z alle Segel vollständig horizontal gespannt, das Rad ist also abgestellt.

Die Construction ist eine höchst einfache, dabei zweckentsprechende und deshalb gewifs sehr beachtenswerth.

Endlich ist noch ein horizontaler Windmotor von *L. A. Purper* in Paris (*D. R. P. Nr. 12316 vom 2. Juli 1880) zu erwähnen, welcher ein von einem viereckigen Kasten umschlossenes einfaches Flügelrad aufweist. In jeder der vier aufrechten Kastenwände ist eine seitliche Oeffnung mit beiderseitigen Leitwänden angebracht, wodurch der Windstrom so gegen das Rad geleitet wird, dafs er dessen Achse kreuzt.

Von den Neuerungen an verticalen Windrädern beziehen sich mehrere auf die Stellung der meist um radiale Achsen drehbaren Flügel. *Jul. Hummel* in Ober-Cunnersdorf bei Löbau in Sachsen (*D. R. P. Nr. 8195 vom 13. Juli 1879) trifft die aus Fig. 4 bis 6 Taf. 30 ersichtliche Anordnung. Die hohlen Achsen der Flügel F drehen sich lose auf Stangen, welche zwischen den an den Radarmen P befestigten Kränzen K, K_1 eingespannt sind. Die an den inneren Enden der Flügelachsen sitzenden Kurbeln greifen mit ihren Zapfen in einen dritten Kranz K_2, welcher von den Zapfen der auf den Wellen S befestigten Kurbeln erfafst wird. Die Wellen S tragen andererseits Zahnbögen z, welche mit Zahnstangen z_1 (Fig. 6) in Eingriff stehen, die mit einer gemeinschaftlichen, auf der Radachse a verschiebbaren Stellhülse s verschraubt sind. Die Verschiebung dieser Stellhülse erfolgt von Hand mittels des Hebel- und Stangensystemes $i\ w\ v\ H$ und hat die Verstellung der Flügel zur Folge. Die Flügel selbst stehen nicht normal zur Radachse, sondern sie sind etwas gegen dieselbe geneigt. Die Radachse ist in einem Drehgestell gelagert, welches auf Kugeln läuft. Das Einstellen des Rades gegen den Wind wird durch die Windfahne W besorgt. Hervorgehoben sei noch, dafs die gewählte Construction der Flügelachsen die leichte Auswechselung der Flügel ermöglicht.

Auch das Rad von *K. Reinsch* in Dresden (*D. R. P. Nr. 10617 vom 27. Februar 1880) weist, wie aus Fig. 7 und 8 Taf. 30 zu ersehen, Flügel F auf, welche sich zwischen zwei concentrischen Ringen K_1, K_2 drehen können und durch Gelenke t mit einem dritten Ring l verbunden sind, dessen Drehung ihre Verstellung zur Folge hat; diese wird aber hier bei Geschwindigkeitsänderungen des Rades selbstthätig hervorgerufen, indem durch die wechselnde Fliehkraft das Gewicht d verstellt wird, welches auf der mit den Hebeln a und f verbundenen Stange c befestigt ist, der Hebel f aber durch einen zweiten Schenkel e und die Stangen i, k auf den Regulirungsring l wirkt. Zur Verstellung von Hand dient in etwas umständlicher Weise das Stangen- und Hebelsystem s bis m und k bis h. Durch passendes Einstellen des Gewichtes d auf der Stange c soll die zweckmäfsigste Radgeschwindigkeit erzielt werden.

Schmidt und Flocken in Merkendorf bei Auma, Grofsherzogthum Sachsen (*D. R. P. Nr. 10608 vom 17. Januar 1880) lassen ebenfalls

die Achsen der radial stellbaren Flügel S (Fig. 9 und 10 Taf. 30) sich in zwei Ringen c und d drehen; doch ist der letztere noch innerhalb der Flügel, diese theilweise durchschneidend, angeordnet, um eine bequeme Lagerung der beiderseits kurbelförmig abgebogenen Wellen f zu ermöglichen, welche einerseits den Regulirungsring e erfassen, andererseits in einen Gelenkkopf greifen, welcher an einer durch die hohle Radachse hindurchgehenden Stange g sitzt. Hebel h, Stange i und Hebel k verbinden die Stellstange g mit einem kräftigen Centrifugalregulator l, welcher die Flügelstellung der Radgeschwindigkeit gemäfs ändert.

Von besonderem Interesse ist bei diesem Rade das Triebwerk, dessen Einrichtung die Verhinderung der bei Verbindung der Radachse mit dem stehenden Wellbaum durch Kegelräder sonst auftretenden Schwankungen des ganzen Radgestelles bezweckt. Die Radachse trägt zwei gegen einander gestellte Kegelräder G, H, welche die auf den stehenden, über einander geschobenen Achsen L, M sitzenden Räder I, K in umgekehrte Drehung versetzen; die gleichfalls wechselständigen Räder I_1, K_1 am unteren Ende der Achsen L, M wirken dann auf das Rad N der Transmissionswelle O wieder in gleichem Sinne. Da die Räder G, H gleiche Kräfte im entgegengesetzten Sinn übertragen, ist einem Hin- und Herschwingen der Radachse um den stehenden Wellbaum in Folge der Kraftübertragung auf den letzteren wirksam vorgebeugt.

Statt die Flügel selbst drehbar zu machen, um ihre wirksame Fläche zu ändern, verbindet *Paul Baumann* in Grottkau (* D. R. P. Nr. 8990 vom 18. Juni 1879) dieselben fest mit der Achse und versieht sie mit jalousieartigen Klappen, welche nach beiden Seiten ausschlagen können. Die Klappengelenke l (Fig. 11 und 12 Taf. 30) hängen unter einander mittels Leisten a zusammen, welche durch Stangen k, g und Hebel f mit einem Querhaupt r verbunden sind, das an der mit dem Winkelhebel $n\,i$ verbolzten Stange h hängt. Der Schenkel n dieses Winkelhebels umgreift eine durch ein Gewicht belastete, fest aufgehängte Kette g und legt sich gegen einen Bund p in derselben, wenn der Wind gegen die Flügelklappen drückt. Bei zu heftigem Wind öffnen sich die Flügelklappen nach hinten, indem gleichzeitig der Winkelhebel $n\,i$ das Gewicht an der Kette g, welches dem Winddruck auf die Schaufel nicht mehr das Gleichgewicht zu halten vermag, hebt. Bei plötzlich umspringendem und von hinten in das Rad dringendem Wind können sich die Klappen ohne Widerstand nach vorn drehen, weil sich dann der Winkelhebel $n\,i$ von dem Bund p der Kette g einfach abhebt.

Die Veränderlichkeit der Flügelstellung zu Regulirungszwecken wird von *F. Wiebeck* in Neuhaldensleben bei Magdeburg (* D. R. P.

Nr. 8191 vom 6. Juli 1879) durch den Einbau des Windrades in ein horizontales Rohr ersetzt, welches beiderseits mit jalousieartigen Klappen versehen ist, um theilweise oder gänzlich abgesperrt werden zu können. Der Motor gleicht demnach einer Achsialturbine. Der Erfinder bringt übrigens in dem an der Eintrittseite erweiterten Leitrohr drei solche Turbinenräder hinter einander an, deren Schaufelstellung wechselt, weshalb das erste und dritte Rad nach der einen, das mittlere Rad aber nach der entgegengesetzten Richtung sich dreht. Die Räder sitzen lose auf ihrer Achse; die Drehung der beiden äufseren wird durch Stirnräderpaare auf eine zur Turbinenachse parallele Welle übertragen, während das mittlere Rad durch ein Kettenräderpaar auf dieselbe Welle wirkt. Die auf der letzteren sitzenden Räder sind mit ihr durch Auslöskupplungen verbunden, um eine etwaige Ungleichheit der Geschwindigkeit der einzelnen Räder unschädlich zu machen.

Joens in Kiel (*D. R. P. Nr. 10197 vom 16. December 1879) will die bewegende Kraft des Windes durch ein Schaufelrad nutzbar machen, welches in einen mit Leitwänden versehenen Kasten eingebaut ist. Auf S. 414 dieses Berichtes ist ein ähnlicher Vorschlag von *L. A. Purper* erwähnt.

Um bei Windrädern mit Steuerfahne das Hin- und Herbewegen zu hindern, welches bei unregelmäfsigem Wind durch dessen Einwirkung auf die Fahne hervorgebracht wird, legt *O. Sielaff* in Stolp, Pommern (*D. R. P. Nr. 11982 vom 30. April 1880) die Fahne während des Betriebes mittels einer einfachen Vorrichtung um.

Bei transportablen Windmotoren wollen *F. Filler* und *J. L. Ingwersen* in Elmsbüttel-Hamburg (*D. R. P. Nr. 9079 vom 21. Juli 1879) das Rad mit seiner horizontalen Achse, den stehenden Wellbaum und die von diesem getriebene Arbeitsmaschine (z. B. Pumpe) an einem aufrecht stehenden Rahmen lagern, welcher auf dem Wagengestell mittels eines Cardanischen Gehänges ruht. Die Windradachse kann sich dann auch bei geneigter Lage des Wagens wagrecht einstellen.

Die noch zu erwähnende Drehvorrichtung für Windmühklappen von *C. Bernhardt* in Lübeck (*D. R. P. Nr. 9750 vom 18. December 1879) besteht darin, dafs durch ein kleines Windrad ein Vorgelege mit einem Kettenrad bethätigt wird, welch letzteres in eine endlose Gelenkkette greift, welche um den die Kappe tragenden feststehenden Kronring gelegt und an diesem vor Verschieben geschützt ist. Das sich drehende Kettenrad haspelt sich an der Kette fort und, da es in der Kappe selbst gelagert ist, so folgt diese der Bewegung und dreht sich.

Hausenblas.

Gehre's Umsteuerung.

Mit Abbildungen auf Tafel 31.

Eine Umsteuerung für Locomotiven und andere Dampfmaschinen mit nur einem Excenter und ohne Coulisse ist von *M. Gehre* in Dessau (*D. R. P. Kl. 14 Nr. 11 590 vom 4. Juni 1880) construirt. Das Excenter A (Fig. 1 bis 3 Taf. 31) ist nicht wie gewöhnlich auf die Welle aufgekeilt, sondern mit derselben durch eine Prismenführung verbunden. Zu diesem Zweck hat die Welle einen vierkantigen Ansatz und die Excenterscheibe einen rechteckigen Ausschnitt. Die Leisten b, welche in entsprechende Nuthen eingreifen, verhindern eine seitliche Verschiebung des Excenters. Durch Verschiebung senkrecht zur Welle und zur Excenterstange wird die Umsteuerung, wie auch die Veränderung der Füllung bezieh. Expansion bewirkt. Diese Verschiebung der Excenterscheibe A wird durch Verschiebung der Scheibe P (vgl. Fig. 3) parallel zur Welle erreicht, indem zwei an A angebrachte, schräg stehende Arme E und E_1 in passende Ausschnitte von P eingreifen. Wird die Scheibe P in einer bestimmten Stellung fest gehalten, so ist auch die Scheibe A gegen die Welle festgestellt. Zur Verschiebung der Scheibe P dienen die Klammern K und K_1, welche die Scheibe umfassen, so dafs sie sich in denselben leicht drehen kann. Diese Klammern werden mit Zapfen in den schrägen Schlitzen der Platten S und S_1 (Fig. 2) geführt, welche, durch das Querstück F mit einander verbunden, vom Steuerhebel aus senkrecht zur Welle verschoben werden können. Die Platten S und S_1 finden hierbei ihre Führung in den festen Rahmen R und R_1. Bei der Verschiebung des Excenters ändert sich, wie leicht zu erkennen, stetig der Voreilungswinkel und der Hub desselben; in der Mittellage beträgt der Voreilungswinkel 90^0, d. h. das Excenter steht der Kurbel gerade gegenüber und die Excentricität ist gleich der Entfernung des Excentermittels von der Mittellinie des Ausschnittes. Das lineare Voreilen ist für alle Stellungen constant.

Es ist anzunehmen, dafs die Verschiebung der Excenterscheibe einen nicht unbedeutenden Kraftaufwand erfordert; auch scheint ein Klemmen der Theile nicht ausgeschlossen. Statt die Scheibe P am Umfange zu fassen, wo die Abnutzung beträchtlich sein wird, wäre es vielleicht zweckmäfsiger, die zur Verschiebung dienenden Knaggen in eine Ringnuth der verlängerten Nabe eingreifen zu lassen. *Whg.*

Johnson's entlasteter Schieber.

Mit einer Abbildung auf Tafel 31.

Wenngleich von unzähligen Entlastungsvorrichtungen für Schieber, welche bisher vorgeschlagen wurden, noch keine, soviel bekannt, sich dauernd bewährt hat, so dürfte doch damit die Unmöglichkeit, eine brauchbare Entlastungsconstruction herzustellen, noch nicht nachgewiesen sein.

Die in Fig. 4 Taf. 31 nach dem *Engineer*, 1881 Bd. 51 S. 425 dargestellte Vorrichtung von *W. Johnson* in Lambertville, N. Y., Nordamerika, zeigt einige besondere Eigenschaften, die sie vortheilhaft vor anderen auszeichnen und ihre Brauchbarkeit wenigstens möglich erscheinen lassen.

Die Entlastungsplatte *b* wird gegen den Schieber mittels eines Ringes *c* gepreſst, welcher mit feinem Gewinde in den Messingring *o* eingeschraubt ist; letzterer liegt dicht schlieſsend in einem cylindrischen Vorsprung des Schieberkastendeckels und ist gegen Drehung gesichert. Die Berührungsfläche zwischen *b* und *c* ist eine Kugelzone. Die Drehung des Ringes *c* behufs genauer Einstellung der Entlastungsplatte geschieht mit Hilfe des durch den Schieberkastendeckel hindurchgehenden Pfropfens *l*, welcher mit Vorsprüngen in entsprechende Einschnitte in *c* eingreift und aufsen eine passende Form zum Aufsetzen eines Schlüssels hat. Der Bolzen *p* mit der Mutter *m* sichern die Lage der Theile nach der Einstellung. Damit durch dieselben eine allseitig gute Berührung der Platte *b* mit dem Schieber nicht gehindert werde, ist die Auflagefläche der Mutter *m* ebenfalls eine Kugelfläche, welche mit der Kugelfläche von *b* concentrisch ist. Die Regulirung soll — und dies ist sehr wesentlich — unter Dampfdruck mit abgehängter Excenterstange vorgenommen werden, so dafs durch Bewegung des Schiebers mit der Hand die Gröfse der Reibung untersucht werden kann. Allerdings wird ein zeitweises Nachstellen nöthig werden; doch ist zu berücksichtigen, dafs bei möglichst vollkommener Entlastung auch die Abnutzung sehr gering ist.

Amerikanische Mannloch-Versteifungsringe.

Mit Abbildungen auf Tafel 31.

Die Figuren 5 bis 8 Taf. 31 zeigen zwei verschiedene Arten der Versteifung eines Mannloches, welche nach der *Locomotive* bezieh. der *Zeitschrift des Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine*, 1881 S. 40 in Amerika vielfach angewendet werden sollen. Fig. 5 und 6

stellen eine *äufsere* Versteifung dar, wie sie in ähnlicher Form auch in Deutschland vorkommt. Der gufseiserne Ring ist mit einem Falz versehen, in welchen der Deckel mit einem Gummiring eingelegt wird. In vieler Beziehung besser als diese Form ist die in Fig. 7 und 8 gezeichnete *innere* Versteifung. Bei dieser braucht zunächst der Blechausschnitt nicht gröfser zu sein als die Einsteigeöffnung (wie dies bei der ersten Anordnung nöthig ist). Wie ferner der Vergleich von Fig. 6 mit Fig. 8 zeigt, versteifen diese innern Ringe das Blech besser gegen Geradstreckung. Es können endlich bei dieser Anordnung beide Theile, Sitz und Deckel, eben gehobelt werden und die Bügelschrauben brauchen dann nur wenig angezogen zu werden, um einen dichten Verschlufs herzustellen. Dieser innere Verstärkungsring wird auch wegen seiner mehrfachen Vorzüge von der *Hartford Steam Boiler Inspection and Insurance Company* bei Neubeschaffung von Kesseln vorgeschrieben. Bei sehr kleinen Kesseldurchmessern ist allerdings seine Anwendung nicht gut möglich.

Mignon und Rouart's Oberflächen-Condensator.

Mit Abbildungen auf Tafel 31.

Hambruch (1875 216*394), sowie später *Pond* und *Bradford* (1880 238*189) benutzen zur Vergröfserung der Heizfläche bei Dampfkesseln Doppelröhren, indem sie das zu verdampfende Wasser in den engen Zwischenraum zwischen den concentrisch in einander steckenden Röhren bringen. Ebenso wenden nun *Mignon und Rouart* in Paris derartige Doppelröhren zur Vergröfserung der Kühlfläche bei Oberflächen-Condensatoren an, indem sie den niederzuschlagenden Dampf durch den engen Ringraum leiten. Fig. 9 bis 11 Taf. 31 zeigen nach *Oppermann's Portefeuille économique*, 1881 S. 71 einen solchen Condensator mit $5^{qm},36$ Kühlfläche.

Die äufseren Röhren haben einen inneren Durchmesser von 50^{mm}, die inneren einen äufseren Durchmesser von 45^{mm}, so dafs der Abstand nur $2^{mm},5$ beträgt. Die Röhren sind zwischen zwei hohlen Scheiben *C* und *D* angeordnet derart, dafs das Innere der Scheiben mit dem Zwischenraum der Röhren in Verbindung steht. In *C* strömt der Dampf ein, aus *D* saugt die Luftpumpe das Wasser ab. Die äufseren Röhren sind mit aufgeschweifsten Ringen *s* gegen die einander zugekehrten Wände von *C* und *D* abgedichtet, indem beide Theile durch Bolzen *i* gegen einander gezogen werden. Die Innenröhren tragen oben gleichfalls aufgeschweifste Ringe, mit denen sie auf dem oberen Boden mit Hilfe einer aufgeschraubten Platte *K* abgedichtet werden. Unten sind sie ein wenig zusammengezogen und durch je einen Kautschukring

gesteckt, welcher in einer passenden Höhlung der unteren Scheibe *D* angebracht ist und hier die Dichtung herstellt. Das Kühlwasser strömt in der Richtung der Pfeile durch die inneren Röhren hindurch und um die äufseren Röhren herum.

Es liegt die Befürchtung nahe, dafs der enge Raum zwischen den Röhren durch die fettigen und seifigen Massen, welche von dem aus der Maschine kommenden Dampfe immer mitgeführt werden, leicht verstopft werde; doch wird von *Mignon und Rouart* angegeben, dafs ein derartiger Condensator für eine 10e-Maschine über 1 Jahr im Betrieb sei, ohne dafs ein Auseinandernehmen der Röhren nöthig gewesen wäre. Da übrigens bei der angewendeten Befestigungsweise der Röhren das Ausziehen derselben keine grofse Schwierigkeiten machen wird, so erscheint die etwa nöthige Reinigung bequemer auszuführen zu sein, als wenn statt der Doppelröhren einfache sehr enge Röhren benutzt werden.

Ritter und Mayhew's Kesselspeiseapparat.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

An die selbstthätigen Kesselspeiseapparate von *Cohnfeld* (1879 232*310) und *Langensiepen* (1881 241*87) ist ein dritter nach demselben Princip wirkender Apparat von *Ritter* und *Mayhew* in Altona (*D. R. P. Kl. 59 Nr. 13 440 vom 24. Juli 1880) anzureihen, der in Fig. 1 und 2 Taf. 32 abgebildet ist. *A* ist der sich abwechselnd mit Wasser und Dampf füllende Behälter, in welchen durch das Saugventil *e* das Speisewasser eintritt und aus dem es durch *c* in den Kessel entweicht. Der Dampf wird durch die Röhre *g* und Ventil *f* zugeleitet. Wie bei der ersten Anordnung des Langensiepen'schen Apparates ist behufs Herstellung des Kesseldruckes im Gefäfse *A* nach Füllung desselben eine besondere, stets offene Dampfleitung *km* vorhanden, welche durch einen Hahn (bezieh. ein Ventil) *i* beliebig verengt werden kann. Das Rohr *k* mündet, wenn der Apparat selbstthätig wirken soll, in der Höhe des Normalwasserstandes, so dafs der in die Leitung *km* eingeschaltete Schwimmer *l* mit Ventil den Dampfzufluſs absperrt, sobald der Normalstand überschritten ist.

Eine bemerkenswerthe Neuerung bildet der Windkessel *B*, aus dem eine im oberen Theile mit feinen Bohrungen versehene Röhre *b* in den Behälter *A* führt und welcher in folgender Weise zur Einleitung bezieh. Beschleunigung der Condensation des Dampfes beitragen soll: Wenn der Behälter *A* sich durch das Saugventil *e* mit Wasser gefüllt hat, herrscht in demselben sowie in dem Windkessel *B* eine Pressung, welche je nach der Saughöhe etwas unter dem Atmosphären-

druck liegen wird. Der durch km zuströmende Dampf erwärmt zunächst unter Condensation das dicht unter dem Dampfventil f befindliche Wasser, steigert dann allmählich die Spannung in A und drückt dabei das Wasser zum Theil in den Windkessel B, bis der Kesseldruck erreicht ist und das Dampfventil f wie das Druckventil in c sich öffnet. Das noch in A befindliche Wasser strömt dann in den Kessel ab, während der Dampf in gröfserer Menge durch g zutritt. Mit dem Wasserspiegel in A sinkt auch der Wasserstand im Windkessel B, indem das Wasser durch die feinen Löcher in der Röhre b austritt. Wegen der engen Durchgangsöffnungen wird aber das Wasser aus B nicht so schnell folgen können, als es aus A abfliefst. Es wird also, wenn der Wasserstand am unteren Rande des flaschenförmigen Körpers angekommen ist, wegen des Ueberdruckes im Windkessel das Wasser in feinen Strahlen in den mit Dampf erfüllten Raum aufsteigen und so eine Condensation und Druckverminderung herbeiführen. Diese Wirkung, welche der der Einspritzcondensatoren bei Dampfmaschinen ähnlich ist, wird noch dadurch unterstützt, dafs der Dampf, zu gleicher Zeit in den Raum P übertretend, plötzlich mit einer gröfseren Wasseroberfläche als vorher in Berührung kommt. Gleich nach Eintritt einer Druckverminderung schliefsen sich das Dampfventil f und das Druckventil in c und die Condensation kann darauf ungehindert bis zu der Verdünnung fortschreiten, die zum Ansaugen erforderlich ist.

Die Einspritzvorrichtung darf wohl als eine glückliche Idee bezeichnet werden. In anderen Punkten steht der Apparat den oben genannten von *Cohnfeld* und *Langensiepen* nach. So ist z. B. die Anwendung eines Hohlschwimmers, der erfahrungsmäfsig leicht undicht wird, zu tadeln. Die Anordnung des Abflufsrohres c derart, dafs immer vorzugsweise das untere kältere Wasser in den Kessel abfliefst, das durch den Dampf erwärmte aber im Apparat bleibt, erscheint ebenfalls nicht vortheilhaft. Endlich ist auch für die Entluftung noch nicht gesorgt. Es ist jedoch anzunehmen, dafs der Apparat nach verschiedenen Verbesserungen, deren Nothwendigkeit sich am besten durch praktische Versuche ergeben wird, ebenso brauchbar werden wird wie die anderen genannten Apparate, welche schon mehrere Vervollkommnungsstufen durchgemacht haben. *Whg.*

Guibert's und Langensiepen's Alarmpfeifen mit Membranvorrichtungen.

Patentklasse 13. Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Wenn man ein vom Normalwasserspiegel eines Dampfkessels ausgehendes Rohr in eine über dem Kessel liegende Kammer münden

läfst, so wird die Pressung in derselben verschieden sein, je nachdem sich der Wasserspiegel über oder unter der Rohrmündung befindet, die Kammer also mit Wasser oder mit Dampf gefüllt ist; im ersteren Falle ist sie um einen Betrag, welcher der im Standrohr stehenden Wassersäule entspricht, kleiner als im zweiten Falle. Ist nun die Kammer auf einer Seite durch eine biegsame Platte abgeschlossen, welche andererseits durch einen constanten Dampf- oder Wasserdruck belastet ist, so wird sich die Platte beim Wechsel der Pressung nach der einen oder anderen Seite ausbiegen und diese Bewegung der Platte kann zu irgend einem Zweck, z. B. zum Oeffnen eines zur Alarmpfeife führenden Ventiles, benutzt werden. Hierauf gründen sich die Constructionen von *L. A. Guibert* in L'Horme (* D. R. P. Nr. 14 451 vom 30. October 1880) und von *R. Langensiepen* in Buckau-Magdeburg (* D. R. P. Nr. 14 747 vom 11. Januar 1881).

Die in Fig. 3 Taf. 32 veranschaulichte Construction von *Guibert* vereinigt zwei Alarmvorrichtungen in sich; die eine zeigt den Wassermangel, die andere den Wasserüberflufs an. Jede derselben kann jedoch auch einzeln für sich ausgeführt werden. Das von der Kammer *A* ausgehende Rohr *R* taucht für gewöhnlich in das Wasser. In Folge dessen ist der Druck in *A* geringer als in dem Raum *B*, welcher durch *E* stets mit dem Dampfraum des Kessels in Verbindung steht. Die beide Räume trennende Membran (aus Kautschuk, Leder o. dgl.) wird mithin nach *A* hingedrückt und hält das mit ihr verbundene Ventil *V* geschlossen. Sinkt der Wasserstand unter die Mündung von *R*, so tritt Dampf in *A* ein, die Pressung wird auf beiden Seiten der Membran gleich, der auf das Ventil *V* wirkende Dampfdruck öffnet dieses und die Pfeife wird zum Ertönen gebracht. — In den Räumen *C* und *D* ist für gewöhnlich Dampf enthalten, der Druck folglich in beiden gleich und das Ventil *U* wird durch den Dampf auf seinen Sitz gepreſst. Steigt der Wasserstand bis zur Mündung von *S*, so füllt sich *C* mit Wasser und der nun in *D* vorhandene Ueberdruck drängt die Membran, welche *C* von *D* trennt, nach links, wodurch *U* geöffnet wird. Die beiden an dem Apparate angebrachten Pfeifen geben verschiedene Töne.

Langensiepen's Vorrichtung (Fig. 4 bis 6 Taf. 32) hat einen wesentlichen Vorzug vor der vorhergehenden, nämlich den, dafs die Membran *e* in ein Rohr *c d* eingeschaltet ist, welches *stets* mit Wasser gefüllt bleibt. Die Membran kommt also nie mit dem Dampfe in Berührung und wird in Folge dessen viel dauerhafter sein als bei der *Guibert*'schen Einrichtung. Das Standrohr schliefst sich an den Stutzen *a* an. Ist genügend Wasser im Kessel, so ist auch das Rohr *b* mit Wasser gefüllt. Die Pressung ober- und unterhalb der Membran ist, weil auf beide Seiten gleich hohe Wassersäulen drücken, gleich und

das Ventil *g* wird durch die Feder *f* auf seinen Sitz gedrückt. Sinkt der Wasserstand und entleert sich *b*, so ist der Druck oberhalb der Membran der ganzen in *c* und *d* gebliebenen Wassersäule entsprechend gröfser als unterhalb; die Membran wird dann nach unten durchgebogen und das Ventil *g* geöffnet. Wünscht man zum Anblasen der Pfeife *h* trocknen Dampf zu benutzen, so wird die Einrichtung nach Fig. 5 getroffen. Das Ventil *g* hat hier die Gestalt eines Kolbens; der trockene, von einem beliebigen Punkte des Kessels entnommene Dampf tritt durch *i* ein.

Dieselbe Membranvorrichtung, mit dem Aufsatz Fig. 6 versehen, benutzt *Langensiepen* auch zur Regulirung seines Speiseapparates (vgl. 1881 241*87). Das Ventil *g* ist in die zu dem Speiseapparate führende Leitung *i m* eingeschaltet, welche, von dem Dampfraum oder besser von dem Wasserraum des Kessels ausgehend, den Zweck hat, nach stattgehabtem Saugen die zum Oeffnen des Dampf- und des Druckventiles nöthige Spannung im Apparate herzustellen. Mit dem Ventil *g* ist in Fig. 6 ein Luftauslafsventil *k* starr verbunden, welches nach Schlufs des Ventiles *g* die Luft und allerdings auch etwas Dampf aus dem Apparate entweichen läfst. Dabei ist angenommen, dafs die Röhre *m* an dem höchsten Punkte des Apparates ausmünde. *Whg.*

Ueber Neuerungen an Ventilen.

Mit Abbildungen auf Tafel 31.

Meyer's Ventil zum Absperren von Säuren. Um den Rothgufs oder das Gufseisen, aus welchem die einzelnen Theile eines solchen Ventiles bestehen, gegen den nachtheiligen Einflufs der Säure zu schützen, überzieht *Robert Meyer* (*D. R. P. Kl. 12 Nr. 14192 vom 28. September 1880) das Innere des Ventiles mit einer Schicht von Blei, dem eine geringe Menge Antimon zugesetzt wird, um es etwas härter zu erhalten. Wie Fig. 12 und 13 Taf. 31 erkennen lassen, besteht das Ventilgehäuse aus zwei Theilen, infolge dessen die Verbleiung ohne Schwierigkeit vorgenommen werden kann. Der eigentliche Mechanismus befindet sich aufserhalb des Ventiles, wodurch seine Instandhaltung erleichtert wird, und ist so angeordnet, dafs der Ventilschaft, welcher die Stopfbüchse durchdringt, eine drehende Bewegung nicht erfährt.

Dieses Ventil liefert die Dampfkessel-Armaturenfabrik von *P. Suckow und Comp.* in Breslau für Rohrweiten von 13 bis 105^{mm} und zwar sowohl als Durchgangs-, wie als Eckventil.

Körting's Absperrventile. Gewöhnlich besitzen die Durchgangsventile eine gebrochene Trennungswand. Die *Körting*'schen Ventile (Fig. 14 Taf. 31) zeigen eine *schräg* durch das Innere gelegte Wand, wodurch

bei gleicher Baulänge der Flüssigkeit das Durchströmen erleichtert wird. Aufserdem fällt der Ventilbauch schlanker aus, so dafs sich die Flanschenschrauben von der Ventilseite durchstecken lassen, worin unter Umständen ein Vortheil liegen kann.

Der Ventilteller ist durch Ueberwurfschraube mit der Spindel verbunden (vgl. Fig. 15). Damit entfallen die Uebelstände, welche der Benutzung des sonst so häufig angewendeten Aufhängestiftes eigenthümlich sind.

Zelsmann's Hahn mit Rückflufsventil. Bekanntlich mufs da, wo das Speiserohr in den Dampfkessel tritt, ein Rückflufs- oder Speiseventil eingeschaltet werden, welches den Zweck hat, den Rücktritt des Wassers aus dem Kessel zu hindern. Zuweilen tritt nun der Fall ein, dafs dieses Ventil unvollkommen abdichtet oder klemmt, überhaupt nicht richtig functionirt. Zur Wiederinstandsetzung bedarf es dann einer Besichtigung des Ventiles, was natürlich die Absperrung des Kessels von demselben zur Voraussetzung hat. Zu diesem Behufe wird in der Regel zwischen Kessel- und Speiseventil noch eine Absperrvorrichtung (Hahn oder Ventil) eingefügt. *F. Zelsmann* in Mildeneichen, Böhmen (*D. R. P. Kl. 47 Nr. 14091 vom 30. November 1880) hat nun beide Abschlufsapparate derart verbunden, dafs sich das Rückflufsventil im Hahne befindet. Zweifellos wird die Vorrichtung hierdurch compendiöser, andererseits aber der Hahndurchmesser gröfser, was im Allgemeinen nicht als Vortheil anzusehen ist. *C.*

Cadiat's Schmierapparat.

Mit Abbildungen auf Tafel 31.

Während bei den meisten neueren Schmierapparaten, welche zu einer fortdauernden Einführung von Schmiermaterial in den Cylinder und Schieberkasten von Dampfmaschinen dienen, der Dampf bezieh. das aus demselben sich bildende Condensationswasser direct auf das Schmiermittel wirkt, um es in die unter Druck stehenden Räume hineinzupressen (vgl. z. B. die Schmierapparate von *Rous* 1879 231* 492 und von *Consolin* 1879 233 424), hat der in Fig. 16 und 17 Taf. 31 dargestellte Apparat von *Cadiat* einen besonderen Antrieb nöthig und arbeitet nach Art einer kleinen Kolbenpumpe.

Ein Schieber *F* gleitet auf einer Platte *D* über zwei Bohrungen *A* und *B* hin und her. *A* dient für den Oelzufluſs, *B* führt in den Raum, in welchen das Oel eingebracht werden soll. Der Schieber *F* trägt in einer Bohrung den kleinen Pumpenkolben *G*, dessen Stange zu einer Schraube mit steilem Gewinde ausgebildet ist. Kommt bei

dem Hin- und Hergang des Schiebers der Kolben über die Bohrung *A*, so wird er durch Anstofs des auf der Kolbenstange befestigten Hebels *L* gegen den Anschlag *M* zurückgeschraubt, wobei er aus *A* das Oel ansaugt. Ist der Kolben dann bei *B* angelangt, so stöfst *L* gegen *N*, wodurch der Kolben wieder vorgedreht und das Oel in *B* hineingepreſst wird. Vier Schraubenfedern drücken mit Hilfe des Rahmens *E* den Schieber gegen die Platte *D*. Das Oel wird aus einem über dem Apparate stehenden Behälter tropfenweise in gröfserer oder geringerer Menge zugeführt. Bei der gebräuchlichsten Gröfse hat der Kolben $1^{mm},5$ Hub und 18^{mm} Durchmesser, so dafs er im Maximum 380^{cm} Oel für jeden Hub einführen kann, d. i. etwa 1^{l} in der Stunde bei 60 minutlichen Hüben.

Die Vorzüge des Apparates sind, dafs er sehr zuverlässig wirkt und leicht zu überwachen ist. Der Maschinenwärter kann in jedem Augenblick die Tropfen zählen, welche in die Maschine eingeführt werden und die Oelmenge sehr genau nach dem Bedarf reguliren. Dafs das Oel vor seiner Einführung nicht mit dem Dampf in Berührung kommt, mag ebenfalls vortheilhaft sein. Etwas bedenklich könnte nur die stetige Einführung von Luft werden, die in der Regel von dem Kolben mit angesaugt wird; doch soll ein schädlicher Einfluſs derselben noch nicht bemerkt worden sein. (Nach *Oppermann's Portefeuille économique*, 1881 S. 69.) *Whg.*

Schmiedeiserne Scheibe für Hanfseiltransmissionen.

Mit Abbildungen auf Tafel 31.

Bei grofsen Seilgeschwindigkeiten ist die Beanspruchung der Scheiben durch die Centrifugalkraft eine ziemlich bedeutende und zwar um so gröfser, je schwerer der Kranz ist. Unter solchen Umständen liegt Veranlassung vor, das wenig zuverlässige und bedeutende Kranzabmessungen liefernde Gufseisen zu verlassen und zur Construction von Seilscheiben aus Schmiedeisen überzugehen.

Fr. Becker in M.-Gladbach (* D. R. P. Kl. 47 Nr. 14 144 vom 4. Januar 1881) hat diesen Weg betreten und die in Fig. 18 bis 20 Taf. 31 skizzirte Scheibe entworfen.

Der Kranz ist aus zwei Theilen in folgender Weise hergestellt. Der aus zwei Platten erzeugte Blechmantel *c* wird auf die Zapfen *b* der gleich langen schmiedeisernen Arme *a* in der aus Fig. 20 ersichtlichen Art aufgezogen; die Zapfen *b* werden vernietet und die beiden Mantelhälften *c* durch Verlaschung und Verschraubung unter einander verbunden. Auf den Mantel *c* wird nun ein gleichfalls aus zwei Hälften

bestehender Mantel *d* aus Wellblech aufgezogen und durch die Nieten *e* auf *c* so befestigt, dafs die Stofsfugen beider Mäntel gegen einander versetzt sind, also der eine Mantel Lasche für den anderen ist. Das verwendete Wellblech wird so angefertigt, dafs je zwei benachbarte Flanken *d* einen Winkel von 43° bilden. Zur Verstärkung der Stirnflanken gegen Auseinanderdrücken werden die beiden Winkelringe *f*, ebenfalls je aus zwei Theilen bestehend, angebracht und durch die Nieten *e* am Mantel *c* und durch die Nieten *g* am Mantel *d* befestigt.

Die Nabe ist zweitheilig aus Stahlgufs hergestellt; ihre Verbindung mit den aus Rundeisen bestehenden Armen erfolgt in der Weise, dafs dieselben kalt in die sauber und etwas kleiner gebohrten Löcher der rothwarm gemachten Nabenhälften eingesteckt werden. Beim Erkalten schrumpfen die Löcher zusammen und umschliefsen die in ihnen befindlichen Arme fest. Bei starker Inanspruchnahme erfolgt noch ein Umnieten der letzteren im Innern der hohlen Nabe, wie dies Fig. 18 erkennen läfst.

Ob sich die Flanken der Seilrollen bei der natürlichen Elasticität der ganzen Construction so glatt herstellen lassen wie bei den gufseisernen Scheiben — ein Punkt, der von wesentlichem Einflufs auf die Dauer des Hanfseiles ist —, dies wird die Erfahrung lehren müssen.

C.

Bremsdynamometer von E. Brauer in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tafel 31.

Bei Benutzung des am meisten verwendeten Bremsdynamometers, des Prony'schen Zaumes, machen sich die Schwankungen des belasteten Hebels unangenehm geltend. Unrunde oder sonstige unvollkommene Beschaffenheit der Oberfläche, sowie Veränderlichkeit der Geschwindigkeit der Bremsscheibe sind eben immer mehr oder weniger vorhanden. Diesen nachtheiligen Einflüssen begegnet *E. Brauer* bei seinem neuen Dynamometer dadurch, dafs das Bremsband möglichst nachgiebig gemacht wird, infolge dessen es sich den Unvollkommenheiten der Scheibenoberfläche, abgesehen von groben Fehlern, anbequemen kann, ferner dadurch, dafs die Bandspannung innerhalb gewisser Grenzen selbstthätig derart regulirbar angeordnet ist, dafs bei eintretendem Bestreben des Bandes zurückzubleiben (infolge zu geringer Reibung) eine Vermehrung der Spannung erfolgt, während bei entgegengesetzter Tendenz das Umgekehrte stattfindet.

Ist ein abgedrehtes Schwungrad oder eine grofse Riemenscheibe vorhanden, welche nicht in das Fundament hineinragt, so wendet *Brauer* die Construction Fig. 21 und 22 Taf. 31 an. Das Bremsband besteht

aus einem Stück Bandeisen, dessen Stärke so zu bemessen ist, dafs es mit voller Sicherheit mindestens das doppelte der Last P tragen kann, welche angehängt werden soll.

Sollen also z. B. 500^{k} angehängt werden, so ist das Band auf 1000^{k} zu berechnen. Für eine Faserspannung $\mathfrak{S} = 5^{k}/qmm$ wird der erforderliche Querschnitt 200^{qmm} oder bei 2^{mm} Dicke das Band 100^{mm} breit. 500^{k} Last ergeben bei 20^{m} Umfangsgeschwindigkeit $(500 \times 20) : 75 = 133^{e},3$, bei 30^{m} Umfangsgeschwindigkeit 200^{e}.

Die Verschraubung bei J dient nur zur Erleichterung des Auflegens und zum genauen Anpassen der Länge des Bandes. Während des Versuches wird dieselbe nicht benutzt. Durch die mit G bezeichneten Klammern, deren Zahl bei grofsen Rädern noch um einige vermehrt werden könnte, wird das Band genau auf der Mitte der Scheibe gehalten. Sie können an den Seiten einige Millimeter Spiel erhalten, müssen aber kräftig ausgeführt werden. Bei E ist eine Oese angenietet, in welche zwei Stränge F, F_1 eingeknotet werden können, die beiderseits sicher befestigt und nicht vollkommen straff gespannt sind, so dafs sie einen Spielraum von im Ganzen 100 bis 120^{mm} für die Schwingungen des Bandes gestatten. Bequemer ist es, wie in Fig. 21 gezeichnet, ein pendelndes Kettenglied in die Oese E einerseits und die beiden ziemlich straff gespannten Stränge andererseits einzuhängen, wodurch die Schwingungsgrenzen bestimmtere werden.

Die Befestigung der Sicherheitsstränge ist nach dem Auflegen des Bandes die zweite und mit grofser Sorgfalt auszuführende Arbeit. Jede Flüchtigkeit bei derselben kann für den Experimentator oder dessen Gehilfen die traurigsten Folgen haben.

Es wird nunmehr die im Scheitel des Bandes befindliche Kurbelschraube B so weit niedergeschraubt, dafs einige Windungen unter dem als Mutter dienenden, mit dem Band vernieteten, sattelförmigen Stück A sichtbar werden, und hierauf der Kurbelarm so gestellt, dafs das nach oben gerichtete Zäpfchen C nach dem Beschauer gerichtet ist, wenn derselbe den Gewichtshaken K rechts von der Achse sieht. Auf dem Zäpfchen C ist ein in Fig. 22 besonders deutlich sichtbares Blättchen drehbar befestigt, dessen rechts und links befindliche Löcher zum Einhängen von Schnuren L, L_1 dienen, welche an den Gebäudewänden oder in sonst bequemer Weise in horizontaler Flucht straff befestigt werden und zwar so, dafs der Zapfen C hierdurch in der Radmitte festgehalten wird. Ist das Schmiergefäfs M noch mit Oel gefüllt, so sind nun die Vorbereitungen beendigt.

Es empfiehlt sich jetzt, die Maschine zunächst einmal von Hand herumzudrehen, um zu sehen, ob alles in Ordnung ist; dann kann man Dampf geben oder überhaupt die Maschine anlassen, wobei zweckmässiger Weise anfänglich durch die Oelkanne die selbstthätige Schmierung etwas zu unterstützen ist. So lange noch keine Gewichte

anhängen, spannt sich jetzt der Strang F, da schon eine gewisse Reibung vorhanden ist. Man hängt nun die berechneten Gewichte $P = \frac{M_w}{R}$ an, worauf sofort das Bremsband die in Fig. 21 gezeichnete Stellung annimmt, bei welcher der Strang F_1 gespannt wird. Das Band ist nunmehr durch Anziehen der Handradschraube D so lange zu spannen, bis das Gewicht P sich hebt, der Zeiger H also gegen die feste Marke H_1 einspielt. Von diesem Augenblick an tritt die selbstthätige Regulirung durch die Kurbelschraube B in Kraft. Hat nämlich das Band infolge zu geringer Reibung das Bestreben zurückzubleiben (vgl. Fig. 21), so wird, wie aus Fig. 22 ersichtlich, der festgehaltene Zapfen C sofort eine relative Rechtsdrehung der Schraube B bewirken, welche Drehung bei Rechtsgewinde Anziehen, also Vergrößerung der Reibung bedeutet; das Umgekehrte, d. h. Lösung der Schraube, tritt ein, wenn infolge zu grofser Reibung das Band über die Mittelstellung mitgenommen wird. Infolge dessen finden bei passend gewählten Dimensionen, nachdem einmal die Schraube D richtig angespannt und die selbstthätige Schmierung in regelmäfsigen Gang gekommen ist, gleichmäfsige Schwingungen von einigen Graden statt, wie bei einer Wage. Man verliert dabei vollständig die Empfindung von der Gröfse der Kraft, welche durch den leicht spielenden Apparat verbraucht wird; von der beängstigenden Unruhe der Schwingungen des Prony'schen Zaumes, wie sie von manchen Experimentatoren geschildert wird, ist keine Spur mehr vorhanden.

Unter Umständen kann der Apparat nun längere Zeit sich selbst überlassen werden. Trotzdem sollte er stets unter Beobachtung bleiben, damit, falls durch irgend welche Zufälligkeit die Zeiger nicht mehr genau einspielen sollten, sofort eine Richtigstellung an dem Rädchen D erfolgen kann.

Sollten die stattfindenden Schwingungen zu grofsen Ausschlag haben, so dafs die zeitweilige Anspannung eines der beiden Sicherheitsstränge möglich oder wahrscheinlich erscheint, so kann man den Ausschlagwinkel dadurch verkleinern, dafs man die Kurbelschraube nach vorheriger Lösung der Handschraube D um einige Gänge stärker anzieht. Um dies zu können, braucht man nur das Schnurblättchen, ohne die Schnuren L, L_1 zu lösen, von dem Zapfen C abzuheben. Gleichen Erfolg würde Erhöhung der Schraubensteigung oder Verkürzung der Länge des Kurbelarmes haben. Der Kurbelarm mufs jederzeit etwas länger sein als das halbe Spiel des Bremsbandes, wie es durch die Sicherheitsstränge abgegrenzt wird, damit keinesfalls die Kurbel in die Radebene gelangen kann, was das Reifsen einer der beiden Schnuren L, L_1 zur Folge haben könnte. Zu erwähnen ist noch ein bei M festgenietetes Stück Bandeisen, welches bis über die Schrauben B und D hinausreicht und dazu dient, das Schleifen der Schrauben auf der

Bremsscheibe zu verhüten, welches den Widerstand dieser Schrauben gegen Drehung vergrößern und diese selbst abnutzen würde.

Der ganze Apparat erhält im Vergleich zu den anzuhängenden Gewichten ein so geringes Eigengewicht, daß es einen verschwindenden Einfluß hat, wenn der Schwerpunkt nicht genau in die Drehachse fällt. Bei sehr genauen Versuchen empfiehlt es sich aber, den Fehler zu ermitteln. Zu diesem Zweck löst man nach Abnahme der Gewichte alle Schrauben und hängt auch das Schnurblättchen aus. Nachdem das Band genau in die Mitte gebracht ist, untersucht man nun, wieviel Gewichte bei K anzuhängen sind, bis eine Rechtsdrehung erfolgt. In derselben Weise verfährt man, nachdem diese Gewichte wieder abgenommen sind, auf der linken Seite unter zeitweiliger Anbringung eines leichten Riemchens. Sind zur Rechtsdrehung p_1, zur Linksdrehung $p_2{}^k$ erforderlich gewesen, so ist $p = {}^1/_2 (p_2 - p_1)$ das Uebergewicht, welches vom Eigengewicht des Zaumes herrührend zu P hinzuzufügen ist.

Eine zweite Fehlerquelle ist die Differenz der Schnurspannungen in L und L_1, welche auf Drehung der Schraube B wirkt. Diese ist zwar ebenso leicht in Rechnung zu ziehen wie die vorige; sie ist jedoch so gering, daß dies in der Regel nicht erforderlich ist. Ist die Steigung der Schraube z. B. 4^{mm} (zweigängiges Gewinde vorausgesetzt) und der Kurbelradius 120^{mm}, so ist der Kurbelkreis $120 \times 2\pi = 753^{mm},6$. Die Kraft an dem Kurbelzapfen wird daher theoretisch ${}^4/_{753,6}$ der Druckkraft der Schraube sein, welche wiederum in der Regel kleiner ausfällt als P. Selbst wenn sie gleich P genommen wird, ist in Erwägung, daß die Reibung der Schraube infolge der regelmäßigen Schwingungen bald positiv, bald negativ auftritt und daher nicht zu berücksichtigen ist, der wahrscheinliche Fehler nicht größer als etwa ${}^1/_{200}$ des Resultates. Legt man Werth darauf, diesen Fehler ebenfalls zu ermitteln, so führe man bei Stillstand des Bremsrades die Schnuren L und L_1 über Rollen und ermittle die Kraft zum Rechts- und zum Linksdrehen der Kurbelschraube durch Gewichte. Die erforderliche Berichtigung ist wiederum die halbe Differenz der angehängten Gewichte.

Liegt das zu benutzende Bremsrad nicht vollständig frei, sondern ist zum Theil in eine Fundamentgrube versenkt, so fehlt nicht selten der Platz für die Gewichte P und die Sicherheitsvorrichtung ist schwierig in der in Fig. 21 veranschaulichten Art anzuordnen. Hierfür empfiehlt *Brauer* die Gewichte in der aus Fig. 23 Taf. 31 ersichtlichen Weise zu befestigen und als Sicherheitsconstruction zwei hölzerne Fanghörner E, E_1 zu benutzen, welche ihren Anschlag auf den Rändern der Schwungradgrube direct oder auf untergelegten Holzschwellen finden. Die Schrauben D und B würden in den höchsten Theilen des Rades nicht selten schwer zugänglich; man kann sie dann an beliebige andere Theile des Umfanges verlegen, wo sie nach der Oertlichkeit besser

zur Hand sind. Mitunter läfst sich dann die Festhaltung des Zapfens *C* bequemer durch andere Mittel als durch Schnuren bewirken.

Ist das Rad, welches als Bremsscheibe benutzt werden mufs, so klein, dafs die Gewichtsbelastung zu grofs ausfallen würde, so empfiehlt sich die Anordnung Fig. 24, bei welcher wie in Fig. 23, *A* ein Zugband, *B* eine Strebe ist. In solchen gewifs seltenen Fällen ist wegen der geringen Scheibenoberfläche bei Dauerversuchen mitunter Wasserkühlung erforderlich, um zu hohe Erwärmung zu vermeiden.

Zu den Ausführungen Fig. 23 und 24 hat *Brauer* bis jetzt noch keine Veranlassung gehabt. Die Construction Fig. 21 und 22 hat sich jedoch bereits in 8 verschiedenen Fällen vortrefflich bewährt und zwar bei Maschinen bis zu 20^e, bis zu 800 Touren in der Minute, bis zu $25^m,6$ Umfangsgeschwindigkeit und bis zu 500^k Bremsgewicht. Alle diese Bremsungen haben eine oder mehrere Stunden gedauert.

Von Interesse sind in unserer Quelle (*Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1881 S. 321 ff.) noch die Bemerkungen über die Gröfse der anzuwendenden Bremsscheiben. *Brauer* geht mit Recht davon aus, dafs die Temperaturerhöhung, welche die Scheibe bei einem Dauerversuche erfährt, über eine gewisse Gröfse nicht hinausgehen soll; infolge dessen mufs wegen der Aequivalenz von Wärme und Arbeit die Oberfläche der Scheibe in einem gewissen Verhältnifs zur Bremsleistung stehen.[1] Auf dieser Grundlage beruhen auch die durch den v. Reiche'schen Bericht über die Untersuchungen an den Dampfmaschinen und Dampfkesseln der Düsseldorfer Ausstellung 1880 bekannt gewordenen Angaben von *Radinger*, dafs das Product aus Scheibenbreite und Scheibendurchmesser in Quadratmeter nicht kleiner sein soll als $^1/_{70}$ bezieh. $^1/_{300}$ der zu bremsenden Pferdestärken, je nachdem Luft- oder Wasserkühlung stattfindet. *C.*

Hanson's Drehmeifsel.

Mit einer Abbildung auf Tafel 32.

Zum Schneiden und Fräsen von Holzknöpfen von ovalem Querschnitt und überhaupt von verschieden gestalteten Figuren mit regelmäfsig oder unregelmäfsig geformter Oberfläche und mit runden, geschweiften oder kantigen Rändern hat *Freeman Hanson* in Hollis,

[1] In bestimmter Form findet sich dieser Gesichtspunkt bei der Berechnung der Zapfen — unseres Wissens erstmals — zu Grunde gelegt in *Bach: Die Maschinenelemente* (Stuttgart 1881), woselbst S. 187 ausgesprochen ist, dafs derjenige Theil der Zapfenreibungsarbeit, welcher in Wärme umgesetzt wird, jenen Betrag nicht überschreiten darf, dessen gleichwerthige Wärmemenge noch abgeleitet werden kann, ohne dafs das sogen. Warmlaufen der Zapfen eintritt.

Maine, Nordamerika (*D. R. P. Kl. 38 Nr. 13800 vom 23. März 1880) einen eigenartigen in Fig. 7 Taf. 32 veranschaulichten Drehmeifsel construirt, welcher in jeder Holzdrehbank Verwendung finden kann. Es ist *A* der Stiel und *B* der Arbeitstheil des Meifsels. Der Theil *B* ist gegen den Stiel im rechten Winkel verdreht und mit einer scharfen Schneide *a*, einer Meifselschneide *g* und zwei Schneideplatten *b* und *c* von verschiedener Länge versehen, zwischen denen eine Rinne *d* läuft. Diese Rinne erstreckt sich quer durch den Arbeitstheil des Meifsels und neigt sich von seinem hinteren Ende gegen die Schneide *a*. Die längere Schneideplatte *c* hat auf ihrem oberen Rande eine doppelte Reihe von Sägezähnen *e*, zwischen denen zum Zweck der Abführung der Holzspäne eine kleine Rinne läuft. Die an der äufseren, d. h. dem zu schneidenden Holze abgewendeten Seite der Schneideplatte *c* stehenden Zähne sind gröfser und höher als die auf der inneren Seite der Platte, um ein Abbrechen des auszuschneidenden Ovals zu verhindern, bevor es an seiner Basis völlig durchschnitten ist. Die vordere Seite der Meifselschneide *g* hat eine Einkerbung *i*, welche ein glattes Eindringen der Schneide in das Holz erzielen soll; am hinteren Ende derselben liegt eine Schneide *k*, welche den Sägezähnen als Vorschneider dient. Die vordere Schneide b_1 der zweiten kürzeren Schneideplatte *b* hat am oberen Rande eine einfache Zahnreihe *h*, welche an der Aufsenseite der Schneideplatte herabreichen und eine Stufenfläche *n* bilden; diese soll das Holz beim Fräsen glätten.

Ist dieses Werkzeug in dem Futter einer rotirenden Spindel eingespannt und wird das Futter vor dem zu bearbeitenden Holze zugeführt, so greift die Schneide *a* zuerst an, dann fräsen und glätten die Höhlung *d* und Schneide *g*, sowie die Schneideplatten *b* und *c* die Kanten des Ovals. Die Sägezähne *h* machen einen Einschnitt in das Holz, welcher die Trennungslinie zwischen dem fertig gestellten Oval und dem nächstfolgenden markirt. Das Werkzeug wird nun zurückgezogen, das Holz entsprechend vorgeschoben und der Arbeitsvorgang wiederholt sich. *Mg.*

Würger's Neuerung an Schmiedefeuern.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Die von *Heinr. Würger* in Aarau, Schweiz (*D. R. P. Kl. 49 Nr. 13706 vom 14. September 1880) angegebenen Verbesserungen betreffen eine Veränderung des Düsenmundstückes bei Schmiedefeuern, der sogen. Schmiedeform. Wie Fig. 8 bis 10 Taf. 32 zeigen, besteht diese Schmiedeform aus dem Düsenhals *a*, dem Windsammler oder Mantel *b*, der gewissermafsen die Function eines Windkessels hat, dem mit dem Boden des Mantels zusammengegossenen inneren Cylinder

oder Vertheiler c und dem Deckel d mit den Ausströmungsöffnungen. Der Düsenhals a besitzt noch einen Ansatz, welcher zur Befestigung des Windleitungsrohres dient. Der Windsammler hat am Boden in der Mitte eine viereckige Oeffnung, welche zum Behufe des Entfernens der durch die Ausströmungsöffnung gefallenen Asche, Schlacken u. dgl. von aufsen an der unteren Seite durch einen in angegossenen Leisten b_1 geführten Schieber s zu öffnen bezieh. zu schliefsen ist. Der innere Cylinder oder Vertheiler hat drei Schlitze, durch welche der Wind seinen Weg nach den im Deckel befindlichen Ausströmungsöffnungen nimmt. Diese drei Schlitze stehen unter 120^0 zu einander und einer derselben der Einströmöffnung gegenüber, so dafs der Wind die volle Wand trifft und erst nach Durchströmen des Mantels durch die Schlitze ins Innere des Vertheilers und von da aus in verticaler Richtung nach dem Feuer zuströmen mufs. Durch die bereits im Mantel und Vertheiler enthaltene Luftmenge wird der Druck der abströmenden Luft gleichmäfsiger als bei anderen Schmiedeformen erhalten.

Wie aus den Figuren ersichtlich, sind mehrere kleine Ausströmöffnungen angeordnet; dadurch wird erreicht, dafs der Wind auf einer gröfseren Fläche mit derselben Stärke zur Wirkung kommt als bei einer gewöhnlichen Schmiedeform, und es tritt auch die Schlackenlagerung nicht so ungünstig auf.

Als besonderer Vorzug dieser Construction wäre zu erwähnen, dafs sich die Schmiedeformen nie verschlacken und, wenn auch Schlacken vorkommen, dieselben äufserst leicht zu beseitigen sind.

Mehrtens' Verfahren zur Herstellung der Bufferkreuze für Eisenbahnfahrzeuge.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Es ist bekannt, dafs bei einem aus mehreren Theilen und gleichartigem Materiale geschweifsten Stücke die Festigkeit an den Schweifsstellen im Allgemeinen geringer ist als diejenige des verwendeten Materials. Man müfste daher verlangen, dafs solche technische Gegenstände, die eine bedeutende Beanspruchung zu erleiden haben, soweit es die Schmiedetechnik zuläfst, aus *einem* Stücke ohne Schweifsung hergestellt werden. Bei kleinen einfachen Gegenständen ist diese Herstellungsweise auch rationell, nicht aber für Stücke von grofser Masse oder verwickelter Form. [1] Die meisten Eisenbahnverwaltungen

[1] Die praktischen Engländer kommen z. B. von der Methode, grofse Wellen aus einem Stücke Gufsstahl zu erzeugen, zurück. Vgl. *Large forgings* im *Engineering*, 1879 Bd. 28 S. 274 und 293.

schreiben aus diesem Grunde für die Lieferung kleiner Eisentheile, z. B. für Waggonbeschläge, die Herstellung aus einem Stücke ohne Schweifsung vor.

Die Bufferkreuze, welche zur Führung der Stange und zum Umschliefsen der Feder der Buffer an Eisenbahnfahrzeugen dienen, werden heutzutage noch aus mehreren Theilen geschweifst. Nachdem die Bufferkreuzbeine unter dem Dampfhammer gereckt worden sind, wird der Lappen zur Aufnahme der Befestigungsschrauben gebogen, der obere breite Theil zur Kopfbildung hohl gesetzt und das Bolzenloch gebohrt. Die 4 Bufferkreuzbeine werden darauf mit ihren hohl gebogenen Enden um einen in Cylinderform gekrümmten Ring gelegt und ferner, damit die Beine später beim Schweifsen die richtige Lage behalten, mittels der Lappen auf eine Platte festgeschraubt, aufserdem aber auch noch durch einen übergeschobenen Ring unter Zuhilfenahme von 2 oder 4 Stiften gehalten. In diesem Zustande ist das Bufferkreuz zum Schweifsen fertig; es wird mit der Zange gepackt, ins Schweifsfeuer gebracht und nach erhaltener Schweifshitze unter einem Dampfhammer in passendem Rundgesenke über einen Dorn geschweifst. Hierauf wird das geschweifste Bufferkreuz, nachdem die Beine etwas aus einander gebogen worden sind, in eine stählerne, in die Schabotte eines Fallhammers eingesetzte Matrize gebracht und dem Kopfe durch das Eintreiben eines sauber gedrehten Dornes die passende Form gegeben. Endlich bringt man das Kreuz zum Nachrichten auf einen der endgültigen Form entsprechenden Klotz. Das nachgerichtete Kreuz ist dann zum Abdrehen und Feilen fertig.

Wenn manche Fabriken nun auch eine von der vorstehend beschriebenen etwas abweichende Fabrikationsmethode befolgen, der Hauptsache nach sind doch alle Methoden gleich. Jeder, der mit der Fabrikation der Bufferkreuze zu thun hat, weifs aber auch, wie schwierig es ist, bei dieser Methode den gestellten Anforderungen in Bezug auf Festigkeit an den Schweifsstellen und auf Innehaltung der genauen Form zu genügen. Selten behalten die Beine beim Schweifsen die genaue Lage und ebenso selten wird ein Bufferkreuz derartig geschweifst, dafs beim Auseinandertreiben des Kopfes mit Hilfe eines conischen Dornes keine ungeschweifste Stelle zu sehen ist. Um diesen Uebelständen abzuhelfen und um ein sicheres, dabei auch billigeres als das eben beschriebene Bufferkreuz sowohl aus Schweifseisen, als auch aus Flufseisen oder Stahl herzustellen, kann die folgende, in Fig. 11 bis 14 Taf. 32 dargestellte, vom Ingenieur *Mehrtens* in Hagen i. W. zuerst angegebene und in *Glaser*'s *Annalen für Gewerbe und Bauwesen*, 1881 Bd. 9 S. 48 beschriebene Methode eingeschlagen werden.

Es wird unter dem Dampfhammer ein Stück von der Form Fig. 11 gereckt; dasselbe wird sodann im mittlern starken Theile weifs-

glühend gemacht und in die sauber ausgedrehte, in der Schabotte *b* eines Dampfhammers befestigte Matrize *a* (Fig. 12) gebracht und dort durch einige kräftige Schläge des in den Dampfhammerbär eingesetzten Stempels *c* fast genau die Kopfform des Bufferkreuzes gebildet. Der übrigbleibende Grat *f* wird entweder in derselben Hitze unter einer Presse herausgestofsen, oder nach dem Erkalten des Stückes herausgebohrt. Hierauf werden, um die vier Beine zu bilden, die Schenkel *g* des Stückes mit der Kalt- oder Warmsäge der Länge nach in zwei Theile gesägt, so dafs dasselbe in der Oberansicht die Form der Fig. 13 erhält, dann die Lappen zur Befestigung des Kreuzes angebogen und gebohrt und die vier Beine nach der Schablone so gebogen, wie Fig. 14 veranschaulicht. Nunmehr ist das Bufferkreuz in eine solche Form gebracht, dafs es genau auf dieselbe Weise fertig gestellt werden kann, wie oben schon beschrieben ist.

Probirmaschine für Röhren.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Zum Probiren von Pumpen-, Wasserleitungs- und Luftleitungs-Röhren wird auf der fiscalischen Steinkohlengrube *Friedrichsthal* bei Saarbrücken eine sehr praktische Rohrpresse benutzt, welche nach der *Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, 1881 S. 250 in Fig. 15 bis 17 Taf. 32 in verschiedenen Ansichten dargestellt wird. Durch das Rohr *i* steht die Presse mit einem $5^{m},5$ höher gelegenen Wasserbehälter, durch das Rohr *k* mit der Prefspumpe in Verbindung.

An viel gebrauchten Rohrpressen wurde bemerkt, dafs das meist vorhandene Entlüftungskanälchen im Prefsdeckel entweder gar nicht, oder in wenig wirksamer Weise benutzt wurde, weil die Verschlufsschräubchen der für verschiedene Rohrweiten bestimmten Luftöffnungen in Unstand und zum Theil durch Holzzäpfchen ersetzt waren und nicht leicht entfernt werden konnten. Um daher das Entlüftungskanälchen und die in dasselbe führenden Luftöffnungen entbehren zu können, ist die Friedrichsthaler Rohrpresse nicht ganz horizontal, sondern nach der Seite der Prefsspindel *l* zu etwas ansteigend aufgestellt. Wird nun ein Rohr zwischen die beiden Prefsdeckel gebracht, so legt sich der durch die Prefsspindel verschiebbare, lose und daher vertical in den Führungen hängende Deckel *m* bei geringem Anzuge der Prefsspindel erst unten an die Rohrflansche an und läfst oben einen feinen Spalt, aus welchem die Luft austritt, sobald der Hahn am Rohre *i* geöffnet wird und das Wasser mit $5^{m},5$ Druckhöhe in das Rohr eindringt. Durch dieses Fortlassen des Entlüftungskanälchens

ist die Rohrpresse vereinfacht und können die drei Prefsdeckel nach *einem* Modell hergestellt werden.

Nach Abschlufs des Röhrchens i wird die Prefsspindel l fest angezogen und mit der Prefspumpe durch das Röhrchen k die gewünschte Spannung erzeugt. Dreht man die Prefsspindel wieder zurück, so läuft das in dem Rohre befindliche Wasser rein ab und wird durch den unter der Presse befindlichen Sammelkasten n und durch das Ablaufrohr o abgeführt. (Vgl. *Fielding und Platt*, 1871 199*259.)

Neuerungen an Sicherheitsschlössern; von Prof. Lüdicke.

Mit Abbildungen auf Tafel 27.

(Patentklasse 68. Schlufs des Berichtes S. 348 dieses Bandes.)

Sicherheitsschlösser mit Stechschlüssel.

Schlösser Kleinau'scher Anordnung: Trotzdem das Kleinauschlofs in diesem Journale bereits (1878 229*523) und auch die daran von *Juhl* angebrachte Vereinfachung (1879 231*310) ausführlich besprochen worden ist, sei es mir gestattet, an dieser Stelle kurz auf die von *A. Kleinau* in Hamburg selbst in späterer Zeit für nöthig befundenen Vereinfachungen (* D. R. P. Nr. 5296 vom 27. October 1878 und Zusatz Nr. 5590 vom 19. Juli 1878) einzugehen.

Die Fig. 10 Taf. 27 ist der Patentschrift Nr. 5296 entnommen. Das Schlofs besteht aus dem Riegel a, dessen Bewegung durch die Nufs d eingeleitet wird, den in einem Riegelausschnitt liegenden Zuhaltungen b und dem hakenförmigen Sperrstift c. Vorhanden sind 5 Zuhaltungen, von denen b_1 (Fig. 11) in der Mitte liegt, eingeschlossen von den beiden Zuhaltungen b_2 und diese von b_3. Die Zuhaltungen b_2 sind einander gleich, ebenso die Zuhaltungen b_3, um den Schlüssel von beiden Seiten einführen zu können. Diese 5 Zuhaltungen liegen zwischen Verdeckungsplatten b_4. Führt man den Schlüssel durch das punktirt bei n angedeutete Schlüsselloch ein, so hebt derselbe zunächst nur die Zuhaltung b_1 aus, deren Angriff i_1 weniger tief liegt als der entsprechende aller übrigen Zuhaltungen, und bringt dadurch deren Haken g über den Sperrstift c. Der Riegel kann nunmehr um die durch die Buchstaben f_3 und c_2 (Fig. 10) begrenzte Strecke zurückgezogen werden. Während dieser Bewegung steigen sämmtliche Zuhaltungen dadurch, dafs sich die schrägen Flächen h gegen die entsprechenden Stufen des Schlüssels (Fig. 13) legen, empor und stellen sich so ein, dafs der Sperrstift c bei weiterer Bewegung des Riegels in die Fenster f eintreten kann. Gegen das Ende der Riegelschiebung

fallen die Zuhaltungen wieder herunter und legen sich mit der Oberkannte der erweiterten Fensteröffnungen auf den Sperrstift c auf. Der Schlüssel läfst sich, wenn der Riegel ganz hereingeschlossen ist, herausziehen. Bei dieser Stellung des Riegels hakt sich der tiefe Ausschnitt f_2 der Zuhaltung b_1 über den Vorsprung c_1 des Sperrstiftes und stellt den Riegel fest. Der Vorgang bei dem Zuschliefsen ist genau der gleiche.

Dadurch, dafs der Schlüssel nicht eher abgezogen werden kann, bis die Zuhaltungen bei dem Verschliefsen eingefallen sind und den Riegel gesperrt haben, ist volle Gewähr für sicheren Verschlufs gegeben. Das gewöhnliche Verfahren des Aufsperrens ist auch hier anwendbar. Vexirzähne und Einschnitte an den entsprechenden Kanten der Zuhaltungen und am Sperrstift lassen jedoch das Gelingen von Sperrversuchen höchst unwahrscheinlich erscheinen. Das Schlofs besitzt, ohne Vexirzähne ausgeführt, eine geringere Sicherheit als jedes mit einem Schlüssel zu schliefsende Chubbschlofs. Man braucht zum Oeffnen desselben nur einen, bei dem Chubbschlofs zwei Sperrhaken. Sehr hübsch ist die von *Kleinau* getroffene Einrichtung, welche bezweckt, bei Sperrversuchen mittels Haken Schritt für Schritt Hindernisse zu bieten. Die Kanten der Fenster (Fig. 12) und des Sperrstiftes sind mit Sperrzähnen versehen. Jede Zuhaltung mufs *jetzt während der Dauer des Riegeleinschubes* durch das Sperrwerkzeug *auf richtiger Höhe gehalten werden.* Dies erschwert das Oeffnen mit Haken ungemein, macht es voraussichtlich unmöglich. Die bisher übliche Stellung und Anbringung der Vexirzähne bedingte, dafs die gerade die Riegelschiebung hindernde Zuhaltung mit dem Haken nur einmal ausgehoben zu werden brauchte. Hatte sie sich auf den Sperrstift aufgehängt, so konnte sie sich selbst überlassen werden.

Vergleicht man das vorstehend besprochene Schlofs mit der Bd. 229 * S. 523 erläuterten Construction (* D. R. P. Nr. 504), so findet sich, dafs die Zahl der Zuhaltungen auf die Hälfte herabgesunken ist, ohne dafs das Schlofs eine wesentliche Einbufse an Sicherheit erleidet. Die Anfertigung gestaltet sich dadurch beträchtlich leichter und billiger. Uebrigens zeigt das Bd. 231 * S. 310 besprochene *Juhl*'sche Schlofs (* D. R. P. Nr. 7121 vom 31. October 1878 und Zusatz * Nr. 8400 vom 22. Mai 1879) bereits die gleiche Vereinfachung. Als weiterer Vorzug ist anzuführen, dafs die Unbequemlichkeit, den Schlüssel vor Vollendung des Riegeleinschubes abziehen zu müssen, beseitigt ist. Das *Kleinau*'sche Schlofs mufs, namentlich wenn es mit den durch Fig. 12 angegebenen Verbesserungen versehen ist, als vorzüglich bezeichnet werden. Vom rein praktischen Standpunkte aus möchte ich nur einen Einwand erheben. Die Führung der Zuhaltungen ist derartig, dafs, da auch der Schlüssel excentrisch angreift, Klemmungen und dadurch Störungen eintreten können und die Kraft zum Ausheben der Zuhaltungen in Folge der gröfseren Widerstände, wie bei um einen

Bolzen drehbaren Zuhaltungen, eine gröfsere ist. *Kleinau* hat vorsichtiger Weise die Ecken der Zuhaltungen abgerundet; ob dies genügt, Klemmungen zu vermeiden, mufs die Erfahrung lehren.

Nach dieser letzteren Richtung ist das von *K. M. Sander* in Hamburg (Erl. * D. R. P. Nr. 3752 vom 23. Juli 1878) construirte Schlofs dem *Kleinau*'schen entschieden überlegen. Die Zuhaltungen *B* und *i* des *Sander*'schen Schlosses (Fig. 14 bis 16 Taf. 27) sind wie bei dem Chubbschlofs um einen Stift drehbar. Fig. 15 läfst erkennen, dafs der ausgeschlossene Riegel allein durch die Zuhaltung *B* gesperrt ist. Führt man den Schlüssel ein, dessen Gestalt aus Fig. 14 hervorgeht, so hebt dieser vermöge der Abschrägung am vorderen Ende die Zuhaltung *B* aus. Der Kopf derselben steht nun genau der Durchgangsöffnung zwischen *c* und *o* gegenüber und der Riegel kann durch den Drücker etwas hereingezogen werden. Der Riegelschenkel trägt bei *r* einen Stift, welcher in der Nuth *s* der Platte *E* läuft. Gegen den Stift *m* derselben Platte legen sich die Zuhaltungsfedern. Bei dem Zurückziehen des Riegels bewegt sich die Platte *E* nach Pfeil *1* und bringt alle Zuhaltungen *i* zum Anlegen an die entsprechenden Stufen des Schlüsselbartes, so dafs deren Köpfe jetzt ebenfalls zwischen *c* und *o* stehen. Gegen Ende des Riegelweges bewegt der Stift *r* die Platte *E* in Richtung des Pfeiles 2. Der Stift *n* hebt die Zuhaltungen *i* aus dem Schlüssel heraus, wobei dieselben mit dem Haken i_1 hinter *o* fassen. Zwischen i_1 und *o* bleibt ein Spiel von einigen Millimeter, um bei dem Zuschliefsen denselben Vorgang zu ermöglichen. Sobald der Schlüssel herausgezogen wird, legt sich der Ausschnitt *v* der Zuhaltung *B* über *c*; der Riegel ist auch in dieser Stellung festgehalten.

Stellen wir nun auch hier die Frage: Ist das Schlofs wirklich verschlossen, wenn der Schlüssel herausgezogen wird, und welche Sicherheit besteht gegen Sperrversuche? Die erste Frage möchte ich unbedingt mit Ja beantworten. Es ist zwar möglich, dafs die Zuhaltung *B* (Fig. 15), wenn der Riegel nicht weit genug herausgeschoben wurde, bei dem Abziehen des Schlüssels nicht hinter *c* einfällt. Schiebt man nun den Riegel zurück, so wird dieser doch sehr bald durch die bei der Einfahrt sich einlegenden Zuhaltungen *i* am weiteren Zurückgehen verhindert. Es wäre übrigens leicht, auch Gewähr für sicheres Einlegen der Zuhaltung *B* zu schaffen. Man brauchte die Zuhaltungen *i* durch den Stift *n* eben nur so weit ausheben zu lassen, dafs nur bei völlig herausgeschobenem Riegel das Abziehen des Schlüssels möglich ist. Bezüglich der anderen Frage ist zunächst zu erwähnen, dafs die Sicherheit des Schlosses, wenn es so wie gezeichnet ausgeführt wird, nicht gröfser, aber auch nicht viel kleiner als die eines gewöhnlichen Chubbschlosses ist. Man kann, wenn man die Olive so belastet hat, dafs der Riegel bestrebt ist hereinzugehen, zunächst mit einem Sperr-

haken die Zuhaltung *B* ausheben, worauf der Riegel etwas einfährt; dann hebt man mit demselben Haken immer diejenige der Zuhaltungen *i* aus, welche die Stützung des Riegels bewirkt. Man kann also hier mit *einem* Haken das Aufsperren besorgen.

Das *Sander*'sche Schlofs läfst sich aber auf gleiche Stufe wie das *Kleinau*'sche bringen durch Anlegung von Vexirzähnen, wie dies Fig. 16 andeutet. Auch die Sperrzähne, welche das Halten der Zuhaltungen auf richtiger Höhe während der ganzen Riegeleinfahrt nothwendig machen, lassen sich hier mit Vortheil verwenden; aber sie sind *Kleinau* patentirt.

Ein sehr einfaches, dabei aber doch ziemlich hohe Sicherheit gewährendes Schlofs mit Stechschlüssel bieten *E. G. Müller und G. J. Preufsger* in Zittau (*D. R. P. Nr. 5044 vom 12. September 1878 als Zusatzpatent zu Nr. 1343). *a* (Fig. 17 Taf. 27) ist der auch als Falle zu benutzende Riegel, welcher nur mit Hilfe der Nufs *b* bewegt werden kann. Die Zuhaltungen *e* sind um einen auf dem Nufsflügel stehenden Stift *z* drehbar. Ist der für Gebrauch von beiden Seiten eingerichtete Schlüssel eingesteckt und wird die Nufs rechts herum gedreht, so heben die auf den Bartstufen emporsteigenden schiefen Ebenen bei *r* die Zuhaltungen so weit aus, dafs die Ausschnitte *p* dem Sperrstifte *q* gegenüberstehen und der Riegel völlig zurückgezogen werden kann. Wie aus Fig. 17 ersichtlich, stützt sich der Nufsflügel b_1 bei ausgeschobenem Riegel gegen den Schaft des Federstiftes *k* (Fig. 18). Sobald nun b_1 bei dem Oeffnen über den Ansatz k_1 geglitten ist, springt der Federstift vor und sperrt durch k_1 die Nufs. Die Zuhaltungen liegen schon mit den Ausschnitten *p* über dem Sperrstift *q* und das Schlofs kann nunmehr als Fallenschlofs gebraucht werden. Will man dasselbe verschliefsen, so hat man nur den Knopf vorzudrücken. Ist die Riegelfeder stark genug, so gehen alle Theile in die Lage Fig. 17 und das Schlofs kann nur mit dem Schlüssel (Fig. 19) geöffnet werden. Gegen Sperrversuche läfst sich noch gröfsere Sicherheit durch Vexireinschnitte schaffen. Das Schlofs zeichnet sich hauptsächlich dadurch aus, dafs die Herstellung aller Theile äufserst einfach ist und wenig Hilfsmittel erfordert. Bei Massenfabrikation würde sich der Preis dieses Schlosses gewifs niedrig stellen.

In die Besprechung der Sicherheitsschlösser mit Stechschlüssel sei höchst origineller Bauart wegen an dieser Stelle auch das von *G. Fuhrmann* in Berlin erfundene Schlofs (Erl. *D. R. P. Nr. 7228 vom 11. Februar 1879) aufgenommen. Dieses Schlofs besitzt concentrisch zu einander liegende Sicherungstheile, welche durch den Schlüssel Bewegung in Schraubenlinien erhalten. Die Steigung der von den einzelnen Sicherungstheilen beschriebenen Schraubenlinien ist die gleiche, aber die Gröfse des Drehwinkels ist verschieden, so dafs die in achsialer Richtung

zurückgelegten Wege ebenfalls verschieden sind. Schlüssel und Schlofs sind in Fig. 20 bis 23 Taf. 27 dargestellt. In einem zwischen Schlofs- und Deckblech drehbar gelagerten cylindrischen Körper a sind zwei lange Hebel d und e leicht drehbar eingebettet. Diese Hebel greifen bei der in Fig. 21 und 23 gezeichneten Lage in Ausschnitte des Deckbleches ein und verhindern Drehung des Cylinders a. In dieser Stellung werden die Hebel gehalten durch die an den Rohren c_1, c_2 und c_3 und an dem Dorn c_4 sitzenden Teller. Soll ein Auslösen des Hebels d möglich sein, so mufs der Teller c_1 bis zur Höhe des Ausschnittes e_1, c_2 bis e_2, c_3 bis e_3 und c_4 bis in die Bohrung e_4 niedergedrückt werden unter Ueberwindung der Kraft der zwischen den Tellern und zwischen c_4 und h liegenden Spiralfedern. Bei dieser Stellung verlegt eine Feder m (Fig. 23) den Hebel d ganz in das Innere des Cylinders a. Aber noch verhindert Hebel e die Drehung von a. Um auch e auszulösen, müssen die Teller c_1 bis c_3 noch so viel gedreht werden, dafs in den Rändern derselben angebrachte Einschnitte dem Hebel e gegenüberstehen (Fig. 21). Beide Bewegungen der Sicherheitstheile, die achsiale Verschiebung und die Drehung, erfolgen gleichzeitig durch den Schlüssel und ergeben so die schraubende Bewegung. Der korkzieherartige, durch Winden eines Stückes Flachstahl hergestellte Schlüssel (Fig. 20) trägt unten in verschiedenem Abstand von der Achse Stufen von verschiedener Tiefe, welche bei dem Einstecken des Schlüssels auf die aus Fig. 21 ersichtlichen Zähne der Rohre c_1 bis c_3 wirken und deren Drehung veranlassen; der mittlere Zapfen drückt den Dorn c_4 nieder. Da das Schlüsselloch ein der Dicke des Schlüssels entsprechender rechwinkliger Spalt ist, kann der Schlüssel auch nur durch eine schraubende Bewegung eingebracht werden. Ist auch der Hebel e durch Feder n in das Innere des Cylinders verlegt, so läfst sich letzterer drehen und der Flügel k, welcher bis dahin den Riegel sperrte, wird frei. Um das Schlofs zu verschliefsen, ist der Riegel mit Hilfe der Nufs auszuschieben, der Cylinder a durch den Schlüssel zurückzudrehen und dieser abzuziehen. Die starke, unter dem Teller von c_4 liegende Feder bewirkt das Auslegen der Hebel, die übrigen Teller gehen ebenfalls unter Federwirkung herauf und werden zugleich durch dieselben Federn zurückgedreht.

Der Sicherheitsgrad dieses Schlosses ist ohne Zweifel ein sehr grofser. Die Bewegung der Sicherungen nach Schraubenlinien und die Lage der Angriffe derselben erschwert die Anwendung von Sperrwerkzeugen ungemein. Die ganze Anordnung des Schlofsmechanismus läfst überhaupt das bei allen anderen Sicherheitsschlössern anwendbare und wiederholt erwähnte Sperrverfahren nicht zu. Wenn man hier den Drücker der Nufs so belastet, dafs der Riegel gegen den Flügel k angepreſst wird, kann man wohl den Cylinder a so viel drehen, als das Spiel der Hebel d und e in den Schlitzen der Schlofsdecke zuläfst. Dadurch wird aber nur das „Fühlen“, welcher der Zuhaltungsteller

den meisten Widerstand an den Hebeln findet, wenn davon hier überhaupt die Rede sein kann, erschwert. Um bei diesem Schlosse einen Sperrversuch mit Aussicht auf Erfolg vornehmen zu können, müfsten die Hebel *d* und *e* auf irgend eine Weise stark gegen die Teller der Sicherungen angepreſst werden. Der von den Federn *m* und *n* auf die Hebel und durch diese auf die Teller abgegebene Druck erscheint mir nicht genügend, um auf Grund der dadurch hervorgerufenen Reibung erfolgreiche Sperrversuche zu ermöglichen.

Der in diesem Schlofs verwirklichte Gedanke mufs als ganz vorzüglich anerkannt werden. Die Anordnung der Sicherungstheile in der angegebenen Weise ist meines Wissens neu und viel versprechend, weil es dadurch unmöglich gemacht ist, das Schlofs auf die bisher übliche Weise aufzusperren. Die Herstellung der Theile verursacht ebenfalls keine Schwierigkeiten. Auch können dieselben solid angefertigt werden. Bedenken erregt nur, dafs die zwischen den Tellern liegenden Federn auch als Torsionsfedern zu wirken haben.

Styriaschlösser.

Eine recht gute Construction zeigt das für Geldschränke bestimmte, in Fig. 24 bis 27 Taf. 27 dargestellte Sicherheitsschlofs von *Karl Ade* in Stuttgart (*D. R. P. Nr. 1585 vom 5. August 1877). Der Schlüssel desselben (Fig. 26) zeigt die Form des Styriaschlüssels; er enthält zwei gezahnte Platten und läfst sich zum Schutz derselben taschenmesserartig zusammlegen. Das Schlofs (Fig. 24) besitzt einen Hauptriegel *A*, welcher durch den auf dem Verschlufsriegel *B* sitzenden starken Zahn *b* gesperrt wird. Will man das Schlofs öffnen, so hat man zunächst den Schlüssel in das Schlüsselloch *l* einzuführen und bis zum Aufsitzen hineinzustofsen. Dreht man nun die Nufs *C* rechts um, so steigt der Verschlufsriegel *B* auf und ertheilt dem um den Stift *k* drehbaren Wechsel *K* ebenfalls Rechtsdrehung. Auf der Nabe dieses Wechsels sitzen lose drehbar eine Anzahl Zuhaltungen oder Sicherheitsplatten *E* der aus Fig. 27 ersichtlichen Gestalt. Zwischen den Zuhaltungen liegen zur Trennung dünne Metallscheiben. Eine mit dem Wechsel *K* verschraubte etwas federnde Platte K_1 (Fig. 25) preſst die Zuhaltungen gegen einander und gegen den Wechsel. Die dadurch entstehende Reibung genügt, um bei Drehung des Wechsels durch den aufsteigenden Verschlufsriegel die Sicherheitsplatten so lange mitzunehmen, bis diese einen Widerstand finden. Dieser tritt dadurch auf, dafs die an den Zuhaltungen befindlichen Stifte *x* gegen die Schlüsselstufen stofsen. Haben sich die Zuhaltungen angelegt, so stehen die tiefen Einschnitte *n* derselben genau über einander und gestatten dem Riegelstift *D* bei weiterer Drehung der Nufs den Eintritt. Der Nufsflügel fafst den Angriff des Hauptriegels und zieht diesen zurück, sobald der Verschlufsriegel seine höchste Stellung erlangt hat. Ist irgend eine

Zuhaltung *E* nicht genau eingestellt, so stöfst der Riegelstift *D* gegen dieselbe und der Verschlufsriegel kann nicht weiter ausgehoben werden.

Auf die gewöhnliche Weise unternommene Sperrversuche werden bei diesem Schlofs kaum zu einem Erfolg führen, weil die Bewegung der Zuhaltungen, selbst wenn sich dieselben nicht an dem Riegelstift *D* reiben, nur nach Ueberwindung einer verhältnifsmäfsig grofsen Reibung möglich ist. Selbst äufserst feines Gefühl dürfte hier kaum diejenige Zuhaltung herausfinden lassen, welche am meisten von dem Riegelstift *D* gepreſst wird. Vexireinschnitte machen das Gelingen des Sperrversuches ebenfalls im höchsten Grade unwahrscheinlich. Das Schlüsselloch dieses Schlosses wird nach dem Herausziehen des Schlüssels durch eine sich selbstthätig schliefsende Klappe verschlossen, um das Eindringen von Staub zu verhüten. Eine wesentliche Erschwerung bei Sperrversuchen kann dadurch aber nicht herbeigeführt werden. Das Schlofs zeichnet sich ganz abgesehen von dem gebotenen hohen Sicherheitsgrade vortheilhaft durch solide Construction aus. Besonders ist das Fehlen aller Federn hervorzuheben, durch welche Störungen am häufigsten eintreten.

In dem Zusatzpatent (Nr. 1767 vom 6. September 1877) hat *Ade* noch folgende Veränderungen des eben beschriebenen Schlosses niedergelegt. Der Schlüssel besitzt in einem besonderen, in Fig. 28 Taf. 27 herausgezogen gezeichneten Schieber *I* fünf eingesetzte, durch einen federnden Keil gehaltene Röhrchen *r*, welche an der vorderen (rechten) Seite mit Bohrungen verschiedener Conicität versehen sind. In diese Bohrungen treten die in die Zuhaltungen eingesetzten Stifte *x* (Fig. 27) ein. Die Kegelwinkel der zusammenarbeitenden Röhrchen und Stifte müssen genau zu einander passen, sonst werden die Sicherheitsplatten nicht richtig eingestellt. Ist das Schlofs verschlossen und will man das Schliefsen mit dem richtigen Schlüssel Unbefugten unmöglich machen, so hat man nur nöthig, den Schieber *I* des Schlüssels herauszuziehen, den Federkeil *p* zu lösen und zwei der Röhrchen mit einander zu vertauschen. Davon dürfte nicht viel Gebrauch gemacht werden, da für den Besitzer des Schlüssels die Gefahr zu nahe liegt, durch ein Versehen bei dem Vertauschen oder Einstellen vor erneutem Gebrauch selbst nicht mehr schliefsen zu können. Diese Bauart hat aber hauptsächlich dadurch Werth, dafs das Nachmachen eines Schlüssels, selbst wenn der richtige zur Verfügung steht, sehr schwierig ist, wegen der verschieden conischen Bohrungen der Röhrchen und ferner dadurch, dafs die 5 Röhrchen 120 verschiedene Stellungen zulassen, man also 120 Schlösser mit Schlüsseln versehen kann, bei denen je zwei und zwei Röhrchen gleich sind, ohne dafs ein Schlüssel mehr als ein Schlofs sperrt.

Zur weiteren Erhöhung der Sicherheit des Schlosses hat *Ade* noch folgende Einrichtung hinzugefügt. Die Stirnseite des Schlüsselschiebers *I*

trägt zwei conische Bohrungen (Fig. 28), in welche bei dem Einstecken des Schlüssels in Richtung des Pfeiles Fig. 29 die Stifte *I* und *II* eintreten. Diese werden durch Federn unterstützt, geben dem Drucke nach und gehen, nachdem der Schlüssel ganz eingesteckt ist, so weit zurück, dafs zwei halbkreisförmige Einschnitte *a* bei *b* zusammenfallen und eine cylindrische Bohrung bilden, in welche von unten her ein am Verschlufsriegel *B* (Fig. 24) angebrachter Dorn eintritt. Fallen diese Einschnitte *a* nicht zusammen, so läfst sich der Verschlufsriegel nicht weiter bewegen. — Die Sicherheit des Schlosses wird durch diese Einrichtung erhöht; daran ist nicht zu zweifeln. Eine Erhöhung derselben scheint mir aber gar nicht nothwendig; sie führt nur zu Umständlichkeiten.

An diesem *Ade*'schen Schlofs hat *Karl Hermann* in Nürnberg verschiedene Veränderungen angebracht, die jedoch nicht alle als hervorragende Verbesserungen betrachtet werden können. Zweckmäfsig ist von *Hermann* der Verschlufsriegel so angeordnet worden, dafs derselbe bei einer weiteren Rechtsdrehung der Nufs *C* (Fig. 24) wieder heruntergeht. Dadurch wird der Schlüssel frei und kann nach dem Oeffnen abgezogen werden, während er bei der *Ade*'schen Construction stecken bleiben mufs, so lange das Schlofs offen ist. Ferner führt *Hermann* die Röhrchen in den Schlüssel von der Rückseite ein und sichert dieselben durch einen kleinen Schieber. Dieser ist so durchbohrt, dafs nur immer je zwei Röhrchen auf einmal herausgenommen oder vertauscht werden können. Bei dem *Ade*'schen Schlüssel können bei ungeschickter Handhabung recht leicht alle Röhrchen auf einmal herausfallen.

Eine etwas veränderte Ausführung des *Ade-Hermann*'schen Schlosses zeigt das Schlofs von *J. Ostertag* in Aalen (* D. R. P. Nr. 9208 vom 15. Februar 1879).

Vereinigung mehrerer Sicherheitsschlösser.

Geldschrankfabrikanten suchen zuweilen ihren Schlössern die höchste Sicherheit gegen Aufspérren dadurch zu geben, dafs sie zwei Sicherheitsschlösser gleicher oder verschiedener Systeme zu einem Ganzen vereinigen. Vom theoretischen Standpunkt läfst sich dagegen nichts einwenden, wenn man die von einem Schlosse gebotene Sicherheit für ungenügend hält. Man darf aber nicht aufser Acht lassen, dafs Störungen um so häufiger auftreten werden, je umständlicher der Mechanismus ist. *Ein* gut construirtes Sicherheitsschlofs ist deswegen meiner Meinung nach immer einer Combination mehrerer vorzuziehen. Bei Durchsicht der auf Sicherheitsschlösser ertheilten Patente fanden sich folgende Combinationen: 1) Brahma- mit Chubbschlofs, 2) Chubbschlofs mit Styriaschlofs, 3) Chubbschlofs mit Chubbschlofs.

Das *Brahma-Chubbschlofs* von *Franz Garny* in Frankfurt a. M. (*D. R. P. Nr. 11619 vom 14. Februar 1880) ist geschickt angeordnet. Das Gehäuse des Brahmaschlosses ist oben zu einer flachen cylindrischen Dose erweitert, in welcher der Verschlufsriegel des Chubbschlosses nebst Zuhaltungen untergebracht sind. Originell an dem Chubbschlosse ist, dafs die Zuhaltungen 2mal rasch nach einander ausgehoben werden. Zu diesem Zwecke trägt der Schlüssel zwei unter etwa einem rechten Winkel zu einander stehende, ungleich gestufte Chubbbärte. Bei dem Aufschliefsen hebt zuerst der Bart *1*, gleich darauf der Bart 2 die Zuhaltungen aus. Geschieht dies nicht, oder nicht in der richtigen Weise, so kann der Schlüssel nicht weiter gedreht und das Schlofs nicht geöffnet werden.

Das *Styria-Chubbschlofs* von *G. Schnizer* in Stuttgart (* D. R. P. Nr. 11786 vom 9. März 1880) ist streng genommen keine Combination. In einem Gehäuse liegen ein Styriaschlofs als Hauptschlofs und ein Chubbschlofs neben einander. Nachdem das erstere verschlossen, schreitet man zum Verschliefsen des Chubbschlosses, wodurch noch ein Riegel ausgeschoben wird, ferner der Mechanismus des Styriaschlosses durch eine übergeschobene gehärtete Stahlplatte, welche zugleich durch eine Zunge das Schlüsselloch desselben absperrt, weiter gedeckt wird und endlich der Verschlufsriegel des Styriaschlosses noch eine besondere Feststellung erfährt.

Unter den Combinationen zweier Chubbschlösser nimmt die von *Otto Kötter* in Barmen (*D. R. P. Nr. 11014 vom 10. Februar 1880) angegebene die erste Stelle ein. Das Schlofs ist in Fig. 30 und 31 Taf. 27 dargestellt. Mit b ist der zweiköpfige Hauptriegel, mit c eine schiefsende Falle bezeichnet. Die um den Stift o drehbaren Zuhaltungen sind in zwei Gruppen p und q von je 4 oder 5 Stück getheilt und haben die Form eines doppelarmigen Hebels. Die Zuhaltungen liegen über einander und zwar die ungeraden bei p, die geraden bei q. Wird nun der mit Doppelbart versehene Schlüssel über den Dorn r eingeführt und im Sinne des Pfeiles Fig. 31 um 90^0 gedreht, so stellen sich alle Zuhaltungen so ein, dafs der Zahn k die Einschnitte durchlaufen kann, wenn durch Weiterdrehen des Schlüssels die Hebung des Verschlufsriegels i erfolgt. Hat man mit dem Schlüssel eine Gesammtdrehung von 270^0 ausgeführt, so sind die Zuhaltungen abermals ausgehoben und der zweite Bart fafst den zweiten Angriff des Verschlufsriegels und bringt denselben in die zweite Tour. Hierbei verläfst der am Verschlufsriegel sitzende Zahn l den Riegeleinschnitt und ist dessen Rückschiebung nicht mehr hinderlich. Ebenso verläfst die Fläche u am Verschlufsriegel die Nufs d, welche nunmehr erst gedreht werden kann. Aber noch läfst sich der Hauptriegel nicht zurückziehen, da er durch den Sperrkegel n gesperrt ist. Um n auszuheben, hat man den

Schlüssel noch um 90°, also insgesammt um 450°, zu drehen. Dabei steigt der Verschlufsriegel noch etwas auf und hebt mit dem Stift m den Sperrkegel n aus. Durch eine Rechtsdrehung der Nufs zieht man den Hauptriegel b herein. Die Falle c folgt erst, wenn der kürzere Flügel f gegen den kurzen Arm des Hebels $g\,g_1$ wirkt; der längere Arm erfafst den auf dem Fallenschaft befindlichen Stift s. Der Arm g_1 tritt bei völlig zurückgezogener Falle unter den Schnapper n und stützt diesen, wenn der Schlüssel um 90° zurückgedreht wird, um abgezogen zu werden. Die Thür kann geöffnet werden; Riegel und Falle sind ganz hereingezogen, letztere, wenn beide Flügel der Nufs horizontal stehen. Dreht man hierauf die Nufs etwas zurück, so schiefst die Falle wieder vor und der Schnapper n legt sich, weil der Arm g_1 ihn nicht mehr stützt, gegen den Riegelschaft. Wird die Thür zugeworfen, so geht die Falle zurück und schliefst dann ein. Die Thür ist verschlossen; denn die Falle kann durch die Nufs nicht zurückgezogen werden, da jetzt der Schnapper n den Hebel $g\,g_1$ sperrt, wie aus Fig. 30 hervorgeht.

Man hat, um das Schlofs zu öffnen, erst wieder den Schlüssel einzuführen und um 90° zu drehen, wobei der Schnapper n durch den Verschlufsriegel ausgehoben wird. Um das Schlofs ganz zu verschliefsen, hat man den Hauptriegel mittels Nufs vorzuschieben und den Verschlufsriegel durch eine volle Umdrehung des Schlüssels einzulegen. Gewähr für sicheren Verschlufs ist ohne weiteres gegeben; denn der Verschlufsriegel läfst sich nicht einschliefsen, wenn der Hauptriegel nicht ganz ausgeschoben ist. Das Schlofs ist als *sehr sicher* zu bezeichnen. Die Hebelarmverhältnisse der Zuhaltungen sind sehr günstig; es verhalten sich die Strecken x und y (Fig. 31) wie 1 zu 1,75; eine geringe Abweichung der Bartstufen wird also bereits eine Verschiebung des Verschlufsriegels hindern. Jeder Bart des Schlüssels enthält ebenso viel Stufen, als Zuhaltungen vorhanden sind; die geraden und die ungeraden Stufen kommen bald mit der einen, bald mit der anderen Gruppe der Zuhaltungen in Wirkung. Sperrversuche dürften bei der grofsen Zahl der Zuhaltungen kaum zu einem Erfolg führen. Die Theile des Schlosses lassen sich leicht herstellen. Der Schlüssel hat nur den Verschlufsriegel zu bewegen; alle Sicherungstheile können in Folge dessen leicht gehalten werden, Hauptriegel und Nufs dagegen sehr stark.

Ein guter Gedanke liegt dem aus einer Combination zweier einfacher Chubbschlösser bestehenden Schlofs von *C. Hartbrich* in Berlin (*D. R. P. Nr. 12 579 vom 21. Mai 1880) zu Grunde. Leider ist die Ausführung, wie weiter unten ersichtlich, eine ungenügende. m (Fig. 32 und 33 Taf. 27) ist der Hauptriegel des Schlosses, welcher nur durch die Nufs n Bewegung erhält. In dem Kasten i sind zwei einfache Chubbschlösser untergebracht, deren Riegel mit k und k_1 bezeichnet

sind. Die Riegel sind rechtwinklig umgebogen, die Köpfe l und l_1 in Gelenken eingehängt und werden durch Federn immer gegen den Hauptriegel herangetrieben. Bei der gezeichneten Stellung läfst sich der Hauptriegel ausschliefsen. Verschliefst man nun mit dem Schlüssel (Fig. 34) das doppelte Chubbschlofs, so legen sich die Köpfe l und l_1 in die Ausschnitte p und p_1 und sperren den Hauptriegel. Dies tritt aber nur dann ein, wenn der Hauptriegel ganz herausgeschoben war. Ist der Hauptriegel in Folge einer Nachlässigkeit nicht ganz ausgeschlossen, so läfst sich das Chubbschlofs trotzdem verschliefsen. Es stellen sich die Köpfe l und l_1 dann schräg, ohne den Hauptriegel zu sperren. Derselbe läfst sich mit der Nufs zurückziehen. Der Erfinder mag wohl von folgenden Gedanken ausgegangen sein: Man schliefst das Chubbschlofs auf, zieht mit einem Knopf den Hauptriegel zurück und verschliefst das Chubbschlofs sogleich wieder. Die Thür ist offen. Will man sie schliefsen, so ist nur der Hauptriegel wieder vorzuschieben. Aber es ist keine Gewähr geboten, dafs die Thür auch wirklich verschlossen ist; sie kann vielmehr durch einen einzigen Griff zu öffnen sein. Hätte *Hartbrich* die Köpfe l und l_1 fest mit den Riegeln verbunden, so wäre damit ein Schlofs geschaffen, welches bezüglich Sicherheit den Anforderungen entspricht, die man an ein für Laden- und Niederlags-, ja selbst für Geldschrankthüren bestimmtes Schlofs gewöhnlich stellt.

Denkt man sich aus dem eben beschriebenen Schlofs das Doppel-Chubbschlofs herausgelöst, den einen Riegel k direct als Hauptriegel verwendet, den anderen k_1 als Blindriegel, welcher nie aus dem Inneren des Schlosses heraustritt und die Rolle eines Verschlufsriegels spielt, so erhält man die Construction von *Ferdinand Kausch* in Berlin (*D. R. P. Nr. 5972 vom 10. December 1878). Die beiden Riegel sind durch einen gleicharmigen Hebel oder Wechsel so mit einander verbunden, dafs die Verschiebung des einen nur bei gleichzeitiger Verschiebung des anderen vor sich gehen kann. Das Schlofs gewährt, da die Zahl der Zuhaltungen doppelt so grofs ist als bei einem einfachen Chubbschlofs, eine etwas gröfsere Sicherheit, wird aber dafür auch nahezu das doppelte kosten. Der Schlüssel mufs sehr solid hergestellt werden, da mit demselben beide Riegel zu verschieben sind.

Jaegle's Aufwinderegulator an Selfactoren.

Mit Abbildungen auf Tafel 32.

Das *Bulletin de Mulhouse*, 1881 S. 187 enthält einen Bericht von *Weifs* und *Dupont* über einen neuen, vom Spinnmeister *J. Jaegle* erfundenen Aufwinderegulator, durch welchen in recht glücklicher Weise

die Aufgabe gelöst erscheint, die Stellung der Quadrantenlaufmutter während der Ansatzbildung von der Fadenspannung oder, was dasselbe ausdrückt, von der Stellung des Gegenwinders und ferner von der Gröfse der jeweilig für das Aufschlagen erforderlichen Fadenreserve abhängig zu machen.

Der Regulator ist, wie Fig. 18 und 19 Taf. 32 zeigen, am Wagen des Selfactors angebracht. Der Rahmen A trägt bei b einen Zapfen, auf welchem ein mit 8 Zähnen versehenes Sperrrad B und ein Kettenrad C sitzen. Die über letzteres geschlungene Vanconson'sche Kette überträgt in der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise die Bewegung auf die Quadrantenspindel. So lange das Sperrrad B nicht an Drehung verhindert ist, kann der einfahrende Wagen ein Aufsteigen der Quadrantenlaufmutter nicht veranlassen. Nimmt die Fadenspannung zu, so senkt sich der Gegenwinder mehr, der auf der Gegenwinderwelle D steckende Arm E trifft gegen den Arm F des um den Bolzen d lose drehbaren Hebels FG und legt die im unteren Theil desselben befindliche Klinke g in das Sperrrad ein. Die Kette B_1 mufs jetzt während der Einfahrt mitlaufen, die Quadrantenmutter steigt auf der Spindel empor und die Fadenspannung nimmt in Folge dessen wieder ab; der Hebel FG schwingt unter Wirkung der Feder m zurück. Der Drehzapfen d befindet sich am unteren Ende des zweiarmigen Hebels HJ, drehbar um h. Gegen den Arm J arbeitet der auf einem Arm der Aufwinderwelle sitzende Bolzen i. Senkt sich der Aufwinder, so wird der Bolzen d nach rechts verlegt und der Hebel F nähert sich dem Arm E. Der Aufwinder geht nun für jede neue Schicht etwas weniger tief herunter; in Folge dessen bewegt sich der Bolzen d etwas weniger weit nach rechts und es ist eine stärkere Senkung des Gegenwinders nothwendig, bis das Rad B gesperrt und die Quadrantenmutter verschoben wird. Die aufgewundene Fadenlänge ist etwas gröfser als die durch die Einfahrt des Wagens frei gewordene, d. h. die Fadenreserve wird kleiner. Die Verminderung der Fadenreserve läfst sich regeln durch Versetzen des Bolzens i im Arm.

Einige Einzelheiten verdienen noch Erwähnung. Der Arm G besteht aus zwei bei k gelenkartig an einander geschlossenen Theilen, welche durch die auf dem Bolzen k steckende Feder l für gewöhnlich in Stellung gehalten werden. Dies verhütet einen Bruch des Hebels G, wenn der Gegenwinder einmal zu tief gesenkt werden sollte. — Der Hebel H trägt an seinem unteren Ende einen Zahnbogen n, in dessen Zähne sich der Sperrkegel o einlegt, wenn der Aufwinder den Hebel aushebt. Dieser Sperrkegel wird durch den Anschlag L, Stange p, Hebel q und r ausgehoben, um den Bolzen d in die Anfangsstellung zurückzuführen. Die Arme F und J sind aus zwei Theilen zusammengesetzt, um den Regulator nach Vollendung des Kötzeransatzes rasch aufser Wirkung setzen zu können.

Der Regulator soll sich gut bewährt haben. Er ist an allen Selfactoren der Spinnerei von *L. Bian und Comp.* in Sentheim und in mehreren Mülhauser Spinnereien in Thätigkeit und arbeitet dort dem Berichte zufolge ohne jede Hilfe und gleich gut für grobe und feine Garne. *A. L.*

Repetirgewehr von A. Swingle in St. Francisco.

Mit Abbildungen auf Tafel 33.

Von diesem Gewehr (*D. R. P. Kl. 72 Nr. 11 078 vom 28. September 1879) zeigen auf Taf. 33 Fig. 1 und 2 den Längenschnitt im geschlossenen und gespannten bezieh. im geöffneten Zustande, Fig. 3 bis 5 die Ansichten des Sperrkeiles bezieh. des Magazins und des Verschlufscylinders.

Auf den hinteren Theil des Laufes *A* ist eine cylindrische Hülse *C* zur Aufnahme des Magazins und in das hintere Ende der Hülse die die Schlofstheile aufnehmende Kammer *B* geschraubt. In der Vorder- und Hinterwand der Hülse *C* befindet sich das Lager für die Magazinachse *E*, in ihrer oberen Wand ein Längsschnitt für den oberen Auszieherhaken *k* und in ihrer unteren Wand eine Längsöffnung *I* zum Auswerfen der abgeschossenen Patronen; letztere Oeffnung ist nur so lang, als die Länge der Patronenhülse ohne Geschofs beträgt, so dafs eine geladene Patrone durch dieselbe nicht herausfallen kann. Statt dieser länglichen kann auch eine runde Oeffnung in der Vorderwand der Hülse *C* in gleicher Höhe und links von der Magazinöffnung in Anwendung gebracht werden; durch dieselbe hindurch wird alsdann die abgeschossene Patronenhülse bei dem Laden der Waffe durch die neu eingeführte Patrone herausgeworfen. Am hinteren Ende der Innenseite der Hülse ist eine rings herumlaufende Nuth angebracht, in welche sich die Bodenränder der Patronen legen. Hierdurch soll ein Vorgleiten der letzteren verhindert und zugleich die Anwendung auch kürzerer Patronen, als die Länge des Magazins beträgt, ermöglicht werden.

Das Magazin *D* (Fig. 4) erinnert an die Einrichtung der Revolver und bildet einen Cylinder mit 6 halbkreisförmigen Ausfräsungen im Umfang zur Aufnahme einer gleichen Anzahl von Patronen. In den Schlitzen unterhalb der Patronen gleitet der untere Auszieherhaken *K* vor und zurück. Beim Drehen des Magazins mit seiner Achse *E* mit Hilfe des Sperrrades *s* gelangen nach und nach die 6 Patronen hinter die Lauföffnung. Geladen wird das Magazin von hinten durch die in der linken Seitenwand der Kammer *B* angebrachte Oeffnung *F*; letztere wird durch einen Schieber *G* geschlossen. Bei dem Einladen der

Patrone wird derselbe auf die Seite gedrückt und nach erfolgtem Einführen durch eine Feder *H* wieder auf seinen Platz zurückgebracht.

Der Lauf wird durch den Verschlufscylinder *J* abgesperrt, welcher sich in der Richtung der Laufbohrung vor und zurück bewegt. Auf seiner oberen und unteren Seite sind gegenüberstehend zwei federnde Stahlhaken *K* und *k* angebracht, welche zum Entfernen der abgeschossenen Patrone aus dem Laufe dienen. Der Verschlufscylinder ist der Länge nach durchbohrt und nimmt den Schlagbolzen auf, welcher nach hinten weit aus ihm hervorragt, bei dem Zurückgehen des Cylinders den Hahn trifft, diesen zurückdrückt und spannt; zur Zurückbewegung des Verschlufscylinders dient ein Ansatz *Q*, der mit einem senkrechten, unten sich erweiternden Einschnitt *r* versehen ist, in welchen der am Abzugsbügel befestigte Stift *p* tritt. Der Einschnitt *r* ist unten erweitert, damit der Stift *p* bei vollendeter Vorwärts- und Rückwärtsbewegung des Verschlufscylinders herauszutreten vermag und die anderen Schlofstheile unabhängig von dem letzteren ihre Bewegungen ausführen können.

Der Abzugsbügel *M* ist um die Schraube *N* in verticaler Richtung drehbar; derselbe besitzt einen nach vorn und oben gerichteten, in die Kammer *B* eintretenden Arm *O* mit dem schon erwähnten Stift *p*, welcher aber nicht allein die Bewegung des Verschlufscylinders *D*, sondern auch die des Sperrkeiles *y* veranlafst. Zugleich trägt dieser Arm *O* noch die beiden Stifte *w* und *x* zum Bewegen des Hebels *T*; letzterer ist um *u* in senkrechter Richtung drehbar und greift mit seinem vorderen Ende in das mit 6 Stufen versehene Rad *s* der Magazinachse *E*, während sein hinteres Ende nach unten gebogen ist und einen Ansatz *v* trägt; auf letzteren wirken die oben angeführten Stifte *w* und *x* des Abzugsbügels und zwar in der Art, dafs bei dem Niedergehen des letzteren, also Hochgehen des Stiftes *w*, dieser gegen *v* drückt, somit das vordere Ende des Hebels *T* niederzieht und dadurch das Sperrrad *s* zur Drehung um so viel veranlafst, dafs eine neue Patrone des Magazins hinter den Lauf tritt. Wird der Abzugsbügel wieder gehoben, so drückt der andere Stift *x* auf den Hebel *T*, zieht dessen hinteres Ende nieder, veranlafst somit dessen vorderes Ende zum Hochgehen und tritt letzteres wieder über den folgenden Zahn des Rades *s*.

Der Verschlufscylinder *J* wird auf seinem Platze durch den Sperrkeil *y* (Fig. 3) gehalten; letzterer ist mit dem Arm *z* um den Zapfen *a* in verticaler Richtung drehbar und besitzt an seiner linken Seite einen schrägen Einschnitt *d*. In diesen tritt der früher erwähnte Stift *p* des Abzugsbügels. Geht der Bügel nieder, so hebt der Stift *p* den Sperrkeil *y* und macht das hintere Ende des Verschlufscylinders frei; wird der Bügel *M* wieder gehoben, so geht der Stift *p* und mit ihm der Verschlufskeil nieder und letzterer legt sich hinter den Verschlufscylinder *D*.

Der Hahn mit Schlagfeder und Abzug mit Abzugsfeder sind wie bei den gewöhnlichen Percussionsschlössern construirt. Der Hahn tritt nach oben aus der Kammer *B* heraus und wird selbstthätig durch den Schlagbolzen *L* niedergedrückt, kann aber auch mit der Hand gespannt werden. Die Ruhestellung entspricht ganz derjenigen eines Percussionsschlosses. *F. H.*

Ueber die Ausnutzung der Brennstoffe in Locomotiven; von Ferd. Fischer.

Ebelmen und *Sauvage* [1] fanden in den Feuergasen von Personenzugsmaschinen 12,42 bis 18,49 Proc. Kohlensäure und bis 2 Proc. Kohlenoxyd; wurde bei Güterzügen die Kokesschicht erhöht, so stieg der Kohlenoxydgehalt auf 7,58 Proc. *Marsilly* [2] entnahm den Locomotiven die Gase mittels luftleer gemachter Kupfercylinder von 10^{l} Inhalt. Er fand einen durchschnittlichen Luftüberschufs von 7,7 Proc.; Kohlenoxyd trat auf, sobald der Zug schwächer wurde. *Orsat* [3] fand in den durch ein Kupferrohr angesaugten Gasen im Mittel:

	Kohlensäure	Kohlenoxyd	Sauerstoff
Maschine mit Briquettes aus Fettkohle gefeuert	12,46	4,75	3,46
Schnellzugmaschine mit Stückkohle gefeuert . .	14,26	2,26	2,24
Desgleichen mit weitem Rost	13,63	0,46	4,83
Güterzuglocomotive, fette Förderkohle	11,61	0,32	7,36

Die Temperatur der abziehenden Gase wurde nicht bestimmt. Neuere und genauere Versuche liegen nicht vor.

Im März und April d. J. hatte ich — mit gütiger Erlaubnifs der Königl. Eisenbahndirection und gef. Unterstützung des Hrn. Ingenieur *Heuer* — mehrfach Gelegenheit, die Gase einer Personenzuglocomotive auf der Strecke Hannover-Bremen während der Fahrt zu untersuchen. Um eine möglichst gute Durchschnittsprobe zu erhalten, wurden die Gase zwischen der Platte, welche über den Feuerröhren angebracht ist, und der höher liegenden Dampfausströmung abgesaugt, dann durch einen engen Gummischlauch nach dem Gasapparat [4] geführt, welcher in dem hinter dem Tender laufenden sogen. Apparatwagen aufgestellt war. In den meisten Proben wurden sofort Kohlensäure und Sauerstoff bestimmt, die mit einem † versehenen aber eingeschmolzen (vgl. 1880 237*388) und im Laboratorium über Quecksilber mit dem früher (1880 237*392) beschriebenen Apparate untersucht.

[1] *Annales des Mines*, 1853 S. 77.
[2] *Bulletin de la Société industrielle d'Amiens*, 1862 S. 57.
[3] *Orsat: Note sur l'analyse industrielle des gas*, (Paris 1876) S. 17.
[4] Vgl. *Wagner's Jahresbericht*, 1880 S. *231.

Die beim Zug Nr. 54 am 31. März d. J. erhaltenen Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt. Gefeuert wurde mit Stückkohle des Hörder Vereines. Hierbei wurde die Temperatur mittels eines genau eingestellten Graphitthermometers von *Steinle und Hartung* bestimmt, welches ebenfalls unter der Dampfausströmung eingesetzt war, um so von dem Apparatwagen aus auch während der Fahrt die Wärme der abziehenden Rauchgase ablesen zu können, ohne dafs der ausströmende Dampf auf das Thermometer einwirken konnte.

Zeit		Kohlensäure	Kohlenoxyd	Kohlenwasserstoff	Sauerstoff	Temperatur	Bemerkungen
Uhr	Min.						
9	5	11,1	—	—	8,8	—	Freie Fahrt.
	8	8,2	—	—	11,9	305	
†	12	9,36	0	0	10,08	—	
	18	9,5	—	—	9,8	—	
	25	12,0	—	—	7,5	310	
†	28	17,50	0,84	Spur	1,04	—	Regulator u. Aschenklappe geschlossen.
	34	17,6	—	—	0,8	280	Stillstand, Bahnhof Wunstorf.
	42	5,9	—	—	14,3	324	Freie Fahrt, Thür etwas geöffnet.
†	48	12,08	8,42	0,84	0,90	—	Bahnhof Neustadt.
	54	3,4	—	—	16,9	330	Freie Fahrt, Thür geöffnet.
10	—	12,8	—	—	6,1	300	Regulator geschlossen.
	4	12,9	—	—	6,6	280	Bahnhof Hagen.
	10	7,9	—	—	12,3	305	Freie Fahrt.
	12	—	—	—	—	260	Abfahrt aus Linsburg.
	17	9,8	—	—	10,2	300	Freie Fahrt, vordere Aschenklappe ge-
	39	9,2	—	—	9,9	305	[schlossen.
†	44	16,74	1,68	0	0,62	290	Stillstand, Bahnhof Rohrsen.
	46	8,5	—	—	11,3	300	Freie Fahrt.
	51	13,4	—	—	6,0	355	
	57	7,5	—	—	12,5	290	Abfahrt aus Eistrup.
11	3	8,8	—	—	10,8	350	Freie Fahrt.
†	7	16,90	0,96	0	1,12	300	Station Dörverden.
†	14	12,95	0	0	7,60	310	Freie Fahrt, Aschenklappe geschlossen.
	34	6,1	—	—	13,9	—	
	38	12,8	—	—	7,1	—	Stillstand, Station Langwedel.
	45	4,4	—	—	15,8	—	Freie Fahrt, Thür geöffnet.
	56	11,9	—	—	7,4	—	Abfahrt aus Achim.
12	1	8,8	—	—	10,5	—	Freie Fahrt.
	7	10,8	—	—	8,7	—	
	16	10,9	—	—	8,5	—	
1	20	9,4	—	—	10,6	—	Während des Schürens.
	27	10,0	—	—	9,5	—	Helles Feuer.
	31	11,9	—	—	7,5	—	
	38	12,8	—	—	6,2	—	
	44	12,9	—	—	6,3	—	Schlufs des Regulators vor Bahnhof
	50	7,5	—	—	12,4	—	Freie Fahrt. [Stubben.
	55	5,5	—	—	14,0	—	
2	1	12,5	—	—	6,3	—	Stillstand, Bahnhof Loxstedt.

Sieht man von den Proben ab, welche bei offener Thür (wegen Dampfüberflufs) genommen wurden, so enthalten die Rauchgase bei

freier Fahrt etwa 12 Proc. Kohlensäure bei einer Temperatur von 300 bis 350°. Sobald die Maschine stillsteht, steigt in Folge des geringen Zuges der Kohlensäuregehalt bis 17,5 Proc., der Sauerstoff verschwindet fast völlig und es tritt etwas Kohlenoxyd auf, während die Temperatur bis auf 260° heruntergeht.

Fast das gleiche Resultat wurde am 26. April erhalten. Bei freier Fahrt schwankte der Kohlensäuregehalt von 8,5 bis 13,6 Proc., die Temperatur von 290 bis 350°; beim Stillstand stieg der Kohlensäuregehalt bis 17,6 Proc., während auf 4 Bahnhöfen während des Stillstandes der Gehalt an unverbrannten Gasen 2,1 Proc. nicht überstieg.

Bei der Fahrt am 29. März wurden 45 Proben genommen, die Temperatur wurde aber nicht bestimmt. Der Kohlensäuregehalt betrug hier bei freier Fahrt im Durchschnitt fast 11 Proc. und stieg beim Stillstand auf 16,8 Proc.

Berücksichtigt man die ungemein schwierigen Verhältnisse des Locomotivbetriebes gegenüber den eingemauerten Kesseln, so ist obiges Resultat als *sehr günstig* zu bezeichnen. Gingen doch, wie aus der Tabelle zu ersehen, bei der Fahrt am 31. März nur 15 bis 20 Procent der Gesammtwärme durch den Schornstein verloren, während bei stationären Kesseln nicht selten das doppelte in die Luft gejagt wird.[5] Im hohen Grade wünschenswerth wäre es aber, wenn diese Versuche von den Bahnverwaltungen in umfassenderer Weise fortgeführt würden, um so die zur allgemeinen Beurtheilung von Locomotivfeuerungen erforderlichen Grundlagen zu schaffen.

Ueber Neuerungen in der Bierbrauerei.

Mit Abbildungen auf Tafel 33.

(Patentklasse 6. Fortsetzung des Berichtes S. 299 Bd. 236.)

Der *rotirende Malzkeimapparat* von *L. Mautner v. Markhof* in Wien (*D. R. P. Nr. 12183 vom 20. April 1880) besteht aus einer Holztrommel *A* (Fig. 6 Taf. 33), welche auf rotirenden Walzen ruht und von diesen in eine sehr langsame Umdrehung versetzt wird. Innen liegen zwei mit feinen Löchern versehene Rohre *g* und *f*, welche von aufsen durch die verschliefsbaren Oeffnungen *a* geputzt werden können. Wird nun an dem Ende *c* durch das mit *g* verbundene Rohr *o* Luft angesaugt, so tritt solche durch Rohr *C* und *e* in das Rohr *f* ein, um fein zertheilt durch die keimende Gerste hindurch nach dem Rohre *g* zu strömen. Um die eintretende Luft anzufeuchten, kann man bei *i* Wasser einspritzen. Die Temperatur der abgehenden Luft wird durch das Thermometer *t* angegeben.

[5] Vgl. *F. Fischer: Chemische Technologie der Brennstoffe*, 1880 S. 146.

N. J. Galland in Paris (* D. R. P. Zusatz Nr. 11654 vom 2. November 1878 und Nr. 11655 vom 15. März 1879, vgl. 1878 229 255) verwendet jetzt als *Keimapparat* einen auf Rollen *B* laufenden Cylinder *A* (Fig. 7 und 8 Taf. 33) aus gelochtem Blech, in welchem sich ein anderer Siebcylinder *C* befindet. 4 oder 6 an die Deckel des Cylinders *A* befestigte Längsschienen *T* sind mit festgenieteten Eisenstangen *L* versehen, welche das Keimgut theilen, während dieses durch die drehende Bewegung der Trommel beständig von *i* nach *j* rollt. Der Cylinder *C* ist zum Zweck der gleichmäfsigen Lüftung in 4 bis 6 gleiche Abtheilungen getheilt, deren nach dem Saugkanal *E* mündende Oeffnungen durch den Drehschieber *G* erweitert und verengt werden können.

Die Gesammtanordnung einer pneumatischen Mälzerei zeigen Fig. 9 und 10 Taf. 33. Die in den Quellbottichen *B* liegende, mit kaltem Wasser bedeckte Gerste wird nach der erforderlichen Zeit überrieselt und unter passender, durch das Rohr *e* bewirkter Lüftung feucht stehen gelassen. Hierauf läfst man sie in die Keimcylinder *A* fallen, welche stündlich 2 bis 4 Umdrehungen machen. Der Keimraum ist völlig geschlossen; doch kann man durch die Thür auch äufsere Luft zutreten lassen, welche dann zusammen mit der aus dem Kanal *n* kommenden gebrauchten Luft durch den mit Kokes gefüllten Schacht *H* geht, hier von dem durch die gelochten Rohre *s* vertheilten Wasser gereinigt wird und durch die Oeffnungen *a* in den Keimraum gelangt. Von hier wird die Luft durch das Gebläse *v* abgesaugt und in den Kanal *k* gedrückt, nachdem sie das in den Keimbehältern *A* und *D* befindliche Keimgut durchstrichen hat, und geht schliefslich theils durch den geöffneten Schieber *c* ins Freie, theils durch den Kanal *n* in den Kokesthurm zurück, um den Kreislauf von Neuem zu machen.

Eine derartige zur täglichen Verarbeitung von 3^{t} Gerste bestimmte Mälzerei kostet, wie die *Allgemeine Zeitschrift für Bierbrauerei*, 1881 S. 207 mittheilt, 70000 bis 80000 M.

Der *Keimapparat* von *Quiri und Comp.* in Schiltigheim bei Strafsburg (* D. R. P. Nr. 12376 vom 9. Juli 1880) besteht aus einem viereckigen, unten und oben verschlossenen Thurm, welcher durch Scheidewände *a* (Fig. 11 Taf. 33) aus gelochtem Blech in 12 Fächer getheilt ist. Das oben durch eine verschliefsbare Oeffnung aufgegebene Keimgut durchläuft diese Fächer von oben nach unten. Dabei werden in der Mitte der Fächer befindliche Klappen durch die an Stellrädern *c* angebrachten Schraubenspindeln geöffnet. Durch den mit dem Kanal *G* verbundenen Luftsauger *v* wird die von *D* aus in den Kanal *B* eintretende Luft durch die Verbindungskanäle *f* in die Malzkammern gesaugt, wobei der Luftzug durch die Zwischenkanäle *g* mittels Klappen geregelt werden kann. Aufserdem kann durch den Kanal *E* warme oder kalte Luft zugeführt werden.

Beim *Weichen der Gerste* quellen die untersten Körner bekanntlich deshalb weniger, weil sie sich nicht so leicht ausdehnen können als die oberen. *A. Prandtl* erreicht nun dadurch den gleichen Grad der Quellreife für die gesammte Gerste, dafs er auf den Boden der Weiche einen hölzernen Kasten *A* (Fig. 12 Taf. 33) setzt. Nach Ablauf von etwa $^2/_3$ der Weichzeit wird die eine der beiden Platten mittels Ketten *a* etwas gehoben, so dafs die Vorrichtung zusammenfällt und so für die unterste Gerste einen Quellraum frei macht. — Nach *K. Lintner* (*Zeitschrift für das gesammte Brauwesen*, 1881 S. 337) ist diese Vorrichtung empfehlenswerth.

Die *mechanische Mälzerei* wird von *F. D.* in der *Allgemeinen Zeitschrift für Bierbrauerei*, 1881 S. 197 verworfen, weil das Keimgut während der ganzen Dauer des Processes der Controle entzogen und die Luftzuführung in den meisten mechanischen Keimapparaten mangelhafter ist als auf der gewöhnlichen Haufentenne. Der gröfste Fehler sämmtlicher mechanischer Keimapparate ist aber die Unreinlichkeit. Ist dagegen der Boden einer Malztenne durchlöchert und wird mittels Luftverdünnung unter demselben die gebildete Kohlensäure entfernt, so hat man die pneumatische Mälzerei mit Handarbeit in ihrer ganzen Einfachheit, so wie dieselbe nach Ansicht des Verfassers berufen ist, die Mälzerei der Zukunft zu werden.

Um bei *Malzdarren* das Zurückdrücken der abgehenden Wasserdämpfe zu verhüten, verwendet *E. Witschel* in Breslau (* D. R. P. Nr. 13009 vom 10. August 1880) einen *Schutzschirm* (Fig. 13 Taf. 33), welchen 4 untere und 3 obere Laufrollen *c* tragen. Derselbe wird durch das Steuer *b* so gestellt, dafs sowohl der von *s* kommende Wind, als der bei *e* austretende Wasserdampf bei *n* entweichen mufs, während der Rauch durch das mit Blechhauben *G* und *g* versehene Rohr *f* abzieht.

Bei der *Malzputzmaschine* von *Gebrüder Weismüller* in Frankfurt a. M. (* D. R. P. Nr. 12962 vom 16. Juli 1880) gelangt das Malz durch den Trichter *a* (Fig. 14 Taf. 33) in die Abreibevorrichtung, deren Mantel durch conische, innen mit Rippen versehene, aufsen mit durchlochtem Blechmantel *c* umgebene Ringe *b* gebildet wird, während die Trommel *B* aus conischen, gerippten, auf der Achse *e* befestigten Ringen *d* besteht. Das von hier nach *D* gelangte Malz wird mittels des Ventilators *E* durch den Kanal *f* in den Raum *i* gesaugt, während Steine u. dgl. durch das Rohr *h* fallen. Die Geschwindigkeit des Luftstromes wird durch Klappe *g* regulirt. Durch die Schnecke *S* wird das Malz gegen die selbstschliefsende Klappe *k* gedrückt, fällt durch *m* und wird durch die Schnecke *s* in den Cylinder *H* gebracht, wo es von den Keimen, die mittels Schnecke *J* durch *o* abgeführt werden, gereinigt und dem Ausgang zugeführt wird.

Um *Malz* leichter *versenden* und *aufbewahren* zu können, soll man es nach *R. Brendergast* in Sydney (D. R. P. Nr. 11422 vom 28. April 1880) quetschen, mit etwas Zucker oder Gummi versetzen und dann mittels hydraulischer Pressen in eine beliebige Form bringen.

Zum *Oeffnen und Reinhalten des Senkbodens von Maischapparaten* empfehlen *A. Guérin* und *A. Lapotre* in Chimay, Belgien (* D. R. P. Nr. 11408 vom 23. April 1880) die Anwendung einer viereckigen, unmittelbar über dem Senkboden mit dem Rührwerke zusammen in Umdrehung versetzten Welle, welche auf ihren Seitenflächen mit Kautschukstreifen versehen ist, deren freie Enden bei der Drehung das Malz auf dem Senkboden ausdrücken und fortschieben.

Das *Maischabläuterungsverfahren* von *J. A. Topf* in Erfurt (* D. R. P. Nr. 10551 vom 28. Februar 1880) bezweckt eine völlige Aufschliefsung der Extract bildenden Stoffe. Hierzu wird das Malz mittels geriffelter Walzen möglichst fein gemahlen, ferner ein Theil des Nachgufswassers unterhalb des Senkbodens eingeführt.

Der *Vormaischapparat* von *J. Ph. Lipps* in Dresden (* D. R. P. Nr. 11406 vom 24. März 1880) soll das Malzschrot gleichmäfsig anfeuchten. Das von *a* (Fig. 15 und 16 Taf. 33) aus zugeführte Malz wird durch die Schlitze *c* vertheilt, deren Weite sich durch Schieber *b* mittels des Hebels *k* stellen läfst. Zwischen den Schlitzen *c* liegen die mit kleinen Löchern versehenen Wasserkanäle *d*, aus denen das Schrot beim Herunterfallen von zwei Seiten mit Wasser bespritzt wird. Die im Innern des Apparates befindlichen Stäbe *e* dienen dazu, die so weit hergestellte Mischung von Schrot und Wasser während ihres Falles wiederholt zu zertheilen, damit die Befeuchtung des Schrotes eine gleichmäfsige werde. Das eingelegte Winkelblech *f* theilt dann nochmals die Masse, ehe sie unten herausfällt.

Luftklärung von *J. H. Reinhardt* in Würzburg (* D. R. P. Nr. 11637 vom 6. April 1880) Nach diesem Vorschlag wird die Luft in Sudhäusern u. dgl. dadurch dunstfrei erhalten werden, dafs man auf 30° erwärmte Luft eintreibt.

Kühlapparate. Der Apparat von *J. Erckmann* in Alzey (* D. R. P. Nr. 11839 vom 13. April 1880) besteht aus einem flachen, mit Wasser gefüllten Kasten, auf dessen Boden ein Schlangenrohr liegt, welches von der Würze durchflossen wird. — *W. Stavenhagen* in Halle (* D. R. P. Nr. 11848 vom 11. Mai 1880) bildet durch Zusammenlöthen zweier Wellenbleche einen dem Lawrence'schen ähnlichen Flächenkühler (vgl. 1876 222 * 487).

Der Kühler von *C. Sticker* in Duisdorf bei Bonn (* D. R. P. Nr. 13291 vom 4. August 1880) besteht aus einem inneren und einem äufseren Cylinder, welche durch zwei in kleinem Abstand von einander ange-

ordnete, schraubenförmig gewundene Bleche mit einander verbunden sind. In die so gebildeten Schraubengänge tritt die zu kühlende Flüssigkeit bei *a* (Fig. 17 Taf. 33) ein und bei *b* aus, die kühlende tritt bei *c* ein und bei *d* aus.

J. Handwerk in Grimma, Sachsen (*D. R. P. Nr. 12969 vom 11. Juni 1880) macht den Vorschlag, über den in einem Thurm artigen Gebäude aufgestellten Kühlschiffen Windflügel zur Beschleunigung der Abkühlung anzubringen.

O. Fromme in Basel (*D. R. P. Nr. 12705 vom 18. Juli 1880) beschreibt eine *Lüftungsvorrichtung an Bierkellern*. In der Mauer zwischen Bier- und Eiskeller wird am Boden eine mittels Schieber verschliefsbare Oeffnung und am entgegengesetzten Ende des Kellers im Scheitel des Gewölbes eine gleich grofse, auch mit Schieber verschliefsbare Oeffnung angebracht, welche in einen Kanal mündet, der über das Gewölbe hinweg in den Eiskeller führt. Liegen zwei oder mehrere Keller über einander, so wird von der Oeffnung im Gewölbe des untersten Kellers an der Kanal mit gleichem Querschnitt durch die oberen Keller aufwärts und über dem obersten Gewölbe zurück nach dem Eiskeller geführt.

Pichapparate. J. Grofsmann in Dresden (*D. R. P. Nr. 11847 vom 8. Mai 1880) verwendet einen gufseisernen, innen mit Chamotte ausgekleideten Ofen *a* (Fig. 18 Taf. 33), in welchen unten das Windleitungsrohr *b*, oben das Blasrohr *c* mündet, durch welches die heifse Verbrennungsluft in das darüber gesetzte Fafs geleitet wird. Die Vorrichtung ist auf Lagerböcken *f* drehbar angeordnet.

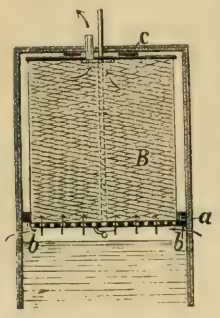
C. Hagist und *L. Levy* in Dortmund (*D. R. P. Nr. 12758 vom 18. Juli 1880) setzen auf einen Wagen einen gemauerten, mit Eisenblech umgebenen Ofen zum Ueberhitzen von Wasserdampf in einer Rohrschlange *e* (Fig. 19 Taf. 33). Die Feuergase entweichen seitlich durch einen Stutzen *a*. Der in einem Dampfkessel erzeugte Dampf tritt durch das Rohr *b* zur Abscheidung des Wassers in den Behälter *c*, dann durch Rohr *n* zur Heizschlange, welche in seitlich gelochte Düsen *g* endigt. Wird nun ein Fafs mit dem Spundloch über diese Düsen gestülpt, so öffnet sich der Dampfauslafshahn derselben.

E. Rost in Dresden (*D. R. P. Nr. 12215 vom 19. Mai 1880) verwendet ein gufseisernes, innen mit feuerfester Masse bekleidetes Gehäuse *a* (Fig. 20 Taf. 33), unter dessen Rost *b* durch Rohr *c* Luft eingeblasen wird, welche dann durch das Rohr *k* in die auf Rippen *i* gestützten Fässer tritt. In dem Aufsatz *g* wird das Pech geschmolzen.

Zur Herstellung von Essig.

Mit einer Abbildung.

F. Michaëlis in Luxemburg (* D. R. P. Kl. 6 Zusatz Nr. 14 042 vom 30. October 1880) will bei dem Drehessigbilder von einem am Faſsboden angebrachten Kanal aus Luft in feiner Vertheilung in die Späne leiten (vgl. 1880 237 170).



Bei seinem Tauchapparat (* D. R. P. Zusatz Nr. 14 051 vom 23. November 1880) zur Herstellung von Essig (vgl. 1881 241 * 40) ist der aus Geflecht oder Latten hergestellte Taucher *B* mit einem vorspringenden Boden *b* versehen. Bei der höchsten Stellung des auf und ab bewegten Tauchers schliefst dieser Boden mit dem Kranz *a* des Essiggutbehälters ringsum dicht ab, die Decke des Korbes aber mit dem Dichtungsringe *c*, so dafs die von aufsen durch die Oeffnungen des Kastens bei *b* eintretende Luft gezwungen wird, durch die von dem Essiggut benetzten Späne zu streichen.

Versuche über die Darstellung von Kaliumsulfat aus Kalium-Magnesiumsulfat; von H. Precht.

Durch die neuesten Aufschlüsse von grofsen Kainitlagern in den Staſsfurter Bergwerken ist die Grundlage zu einer fabrikmäfsigen Verarbeitung dieses Minerals, welches bisher nur zu landwirthschaftlichen Zwecken Verwendung fand, gegeben; daher erscheint es sehr naheliegend, dafs die Versuche, eine vortheilhafte Fabrikationsmethode aufzufinden, mit grofsem Eifer betrieben wurden. Wenngleich nicht alle patentirten Methoden von praktischem Erfolge begleitet waren, so darf man doch heute den ersten Theil der Kainitverarbeitung, die billige Darstellung von Kalium-Magnesiumsulfat, als eine vollständig gelungene Bestrebung in der Staſsfurter Industrie bezeichnen. Kalium-Magnesiumsulfat mit 48 bis 50 Proc. Kaliumsulfat und höchstens 3 Proc. Chlor bildet jetzt ein neues Handelsproduct der Staſsfurter Industrie, welches bei der gebotenen Sicherheit der gleichmäfsigen Qualität ein gutes Absatzgebiet gefunden hat. Zunächst beabsichtigten die Staſsfurter Fabrikanten, das von Chlor möglichst freie Product als concentrirtes Düngesalz in der Landwirthschaft einzuführen, indem man hervorhob, dafs die Chlorverbindungen, die den Pflanzen schädlichen

Substanzen, ausgeschieden seien. Seitdem aber die Agriculturchemiker auf die Anwendung eines von Chlor freien Düngesalzes kein grofses Gewicht legen und häufig Chlor haltige Producte vorziehen, wird ein erheblicher Absatz für Kalium-Magnesiumsulfat nur dort zu erzielen sein, wo hohe Transportkosten für Rohproducte in Rechnung kommen.

Die weitere Verarbeitung von Kalium-Magnesiumsulfat zu dem werthvolleren Kaliumsulfat bildet noch immer eine Frage von hoher Bedeutung; daher dürfte eine Besprechung der hierbei zu verfolgenden Methode nicht überflüssig erscheinen.

Die Zusammenstellung ist nach folgendem Schema geordnet:

I) Verfahren ohne Zersetzung von Kaliumsulfat und Magnesiumsulfat. A) Mittels Wasser: a) durch Trennung in Form von unlöslichem Kaliumsulfat, b) durch Trennung in Form von unlöslichem Magnesiumsulfat und löslichem Kaliumsulfat. — B) Durch Bildung von Doppelsalzen: a) Kaliumsulfat haltige Doppelsalze, b) Magnesiumsulfat haltige Doppelsalze.

II) Verfahren mit Zersetzung von Magnesiumsulfat und ohne Zersetzung von Kaliumsulfat. A) Mittels Chlorkalium und Chlornatrium: a) in wässeriger Lösung, b) durch Glühen im Wasserdampfe. — B) Mittels Calciumhydroxyd: a) durch Kochen in wässeriger Lösung, b) durch Glühen der trockenen Mischung. — C) Durch Glühen mit Kohle.

I) Verfahren ohne Zersetzung von Kaliumsulfat und Magnesiumsulfat.

A) Die in der chemischen Industrie häufig in Anwendung gebrachte Trennung von Doppelsalzen durch Umkrystallisiren in wässeriger Lösung führt bekanntlich beim Kalium-Magnesiumsulfat nur unvollständig zum Ziele. Kaliumsulfat zeigt bei Gegenwart von Magnesiumsulfat eine Abweichung von der allgemeinen Regel für die Löslichkeit von Salzcombinationen; denn 100 Th. Wasser lösen bei 15° von reinem Kaliumsulfat 10,3 Theile, von dem Doppelsalze dagegen 22,7 Theile, d. h. 13,4 Th. Kaliumsulfat und 9,3 Th. Magnesiumsulfat. Eine heifs gesättigte Kalium-Magnesiumsulfatlösung läfst ein Salzgemisch auskrystallisiren, welches aus etwa 70 Proc. Kaliumsulfat und 30 Proc. Magnesiumsulfat besteht, während die Mutterlauge dem entsprechend einen Ueberschufs an Magnesiumsulfat enthält; ist die Lösung nicht vollständig für Kalium-Magnesiumsulfat gesättigt, so erhält man beim Erkalten fast reines Kaliumsulfat; die Menge desselben beträgt jedoch nur 15 bis 20 Procent von dem in der Lösung vorhandenen. Verschiedene Umstände, namentlich die Bildung übersättigter Lösungen, können das Resultat wesentlich beeinflussen, da Kalium-Magnesiumsulfat viel leichter eine übersättigte Lösung bildet als Kaliumsulfat; letzteres scheidet sich in der Regel zuerst aus. In gleicher

Weise kann das fein krystallinische Doppelsalz durch Behandlung mit Wasser in ein an Kaliumsulfat reicheres Salzgemisch oder durch ununterbrochenes Auslaugen in reines Kaliumsulfat umgewandelt werden; die Ausbeute an letzterem beträgt bis zu 24 Proc.

Die Angabe von *A. Frank* (*Wagner's Jahresbericht*, 1875 S. 487), dafs beim einfachen Umkrystallisiren des Doppelsalzes das schwer lösliche Kaliumsulfat sich zur Hälfte ausscheide, während ein neues Doppelsalz von der Zusammensetzung $K_2SO_4,2MgSO_4$ in Lösung bleibe, habe ich in dem angegebenen Mafse nicht bestätigt gefunden.

Von einer fabrikatorischen Benutzung dieser unvollkommenen Trennungsmethode kann nur dann die Rede sein, wenn eine vortheilhafte Verwendung der an Magnesiumsulfat reicheren Lauge ohne besondere Fabrikationskosten möglich ist. Bei der Kainitverarbeitung können diese von Chlor freien Mutterlaugen zum Waschen von Chlor haltigem Kalium-Magnesiumsulfat statt Wasser mit Vortheil benutzt werden, da die Laugen nur Chlorverbindungen aufnehmen, während sich eine entsprechende Menge Kalium-Magnesiumsulfat ausscheidet. Die Trennung von Kalium-Magnesiumsulfat in Form von unlöslichem Magnesiumsulfat und löslichem Kaliumsulfat suchte ich durch Zersetzung unter Dampfdruck zu bewirken (vgl. 1881 240 313). Was die praktische Ausführung dieser Methode anbetrifft, so möchte ich hinzufügen, dafs die Gewinnung von Kaliumsulfat auf diese Art nur durch Eindampfen grofser Mengen Salzlösungen und nicht ohne erheblichen Verlust möglich ist. Das unter Dampfdruck gefällte Doppelsalz, $K_2SO_4,2MgSO_4,H_2O$, wird mit kaltem Wasser in Schönit und Bittersalz übergeführt, wobei letzteres vorzugsweise in Lösung bleibt und auf diese Weise entfernt werden kann.

B) Handelt es sich um die Darstellung eines Kalium haltigen Doppelsalzes behufs Trennung des Kaliumsulfates vom Magnesiumsulfat, so nimmt jedenfalls der Alaun die hervorragendste Stellung ein; denn es unterliegt keinem Zweifel, dafs Kalium-Magnesiumsulfat von den in Stafsfurt erzeugten Salzen zur Alaunfabrikation am meisten geeignet ist und als Ersatz der bisher zur Fällung von Aluminiumsulfat benutzten Mischung von Chlorkalium und Kieserit eingeführt werden kann. Wird eine heifs gesättigte Lösung von Kalium-Magnesiumsulfat mit einer concentrirten Lösung von Aluminiumsulfat nach molecularen Verhältnissen zusammengemischt, so krystallisirt Kaliumsulfat und Aluminiumsulfat als Alaun fast vollständig aus und Magnesiumsulfat bleibt in Lösung. Die gut ausgebildeten Alaunkrystalle ermöglichen eine vollkommene Trennung der Lauge von dem festen Salze. Wird neben Kalium-Magnesiumsulfat auch Chlorkalium hinzugefügt, so ergibt sich eine Chlormagnesiumlösung und aufserdem wird auch die Schwefelsäure im Magnesiumsulfat nutzbar gemacht. Für die Alaunfabrikation hat das Kalium im Kalium-Magnesiumsulfat

denselben Werth wie im Chlorkalium und die Schwefelsäure kann zu gleichem Preise wie im Kieserit angerechnet werden.

Würde im Fabrikbetriebe eine Trennung des Alauns in Kaliumsulfat und Aluminiumsulfat leicht durchführbar sein, so könnte das letztere Salz als Träger für Kaliumsulfat dienen, um aus Kalium-Magnesiumsulfat und Chlorkalium die werthvollste Verbindung, das *Kaliumsulfat*, darzustellen.

Weit günstiger bezüglich der Regeneration verhält sich Kalium-Calciumsulfat, dessen Darstellung als Zwischenproduct bei der Verarbeitung des Kainits in Kalusz von *H. Schwarz* (1876 219 354) empfohlen wurde. Kalium-Calciumsulfat, K_2SO_4, $CaSO_4$, H_2O, bildet sich beim Zusammenreiben von Calciumsulfat mit Kalium haltigen Salzlösungen. Die Bildungsfähigkeit dieses Doppelsalzes ist nicht gering, da Kaliumsulfat aus Salzlösungen, welche nur Sulfate enthalten, durch Calciumsulfat bis auf 2,5 Proc. gefällt wird; reines Kalium-Calciumsulfat erleidet durch Wasser von 15° so lange eine Zersetzung, bis die Lösung 2,5 Proc. Kaliumsulfat enthält. Um festzustellen, ob bei der Zersetzung die Gegenwart von Magnesiumsulfat einen Einfluſs ausübt, behandelte ich dieses Doppelsalz mit Magnesiumsulfatlösung von verschiedener Concentration. Das Hauptresultat der Versuche war in allen Fällen gleich, da die Lösung ohne Rücksicht auf den Gehalt von Magnesiumsulfat stets 2,5 Proc. Kaliumsulfat enthielt. Nach diesen theoretischen Betrachtungen würden 100 Th. Kalium-Magnesiumsulfat (enthaltend 59,2 Proc. K_2SO_4 und 40,8 Proc. $MgSO_4$), mit der richtigen Menge Calciumsulfat und Wasser behandelt, 111 Th. Kalium-Calciumsulfat, K_2SO_4, $CaSO_4$, H_2O, und 185 Th. Salzlösung (enthaltend 22 Proc. $MgSO_4$ und 2,5 Proc. K_2SO_4) liefern; in der Lösung sind demnach 7,8 Proc. vom Gesammt-Kaliumsulfat enthalten, welche bei der Fabrikation als Verluste auftreten würden. Da die Zersetzung des Kalium-Calciumsulfates bekanntlich durch siedendes Wasser leicht bewirkt werden kann, so könnte selbst bei einem Verluste von 7,8 Th. Kaliumsulfat die Verarbeitung des Kalium-Magnesiumsulfates nach dieser Methode vortheilhaft erscheinen, wenn nicht unüberwindliche praktische Schwierigkeiten derselben entgegentreten. *H. Schwarz* glaubte auf Grund seiner a. a. O. mitgetheilten Versuche, dafs diese Methode für die Verarbeitung des Kainits — wenigstens nach Ausscheidung des Chlormagnesiums — praktisch durchführbar sei. Nach meinen Versuchen mufs ich dagegen solches sehr bezweifeln, da das Doppelsalz bei allen Variationen der Darstellung sehr voluminös erhalten wird und das abzuscheidende Magnesiumsulfat als Lösung fast vollständig in sich aufnimmt. Nach Art der beim Fabrikbetriebe üblichen Trennung der Lauge von dem festen Salze auf Ableckbühnen würde man ein Product mit 50 bis 60 Proc. Wasser erhalten und daher die bezweckte Trennung des Kalium-Magnesiumsulfates nur zur Hälfte

erreichbar sein. Das Abpressen der Lauge würde bei einem billigen und ein grofses Volumen darstellenden Zwischenproducte in der Fabrikation zu viel Kosten verursachen und den genannten Zweck nur unvollkommen fördern, da das Doppelsalz in kleinen Mengen gut gepreſst, 18 bis 20 Proc. anhängendes Wasser zurück hält. *Schwarz* zeigt in seinen ausführlich mitgetheilten Versuchen, dafs die Gegenwart von Chlormagnesium, welches auf Kaliumsulfat eine Rückzersetzung zu Chlorkalium bezieh. Carnallit ausübt, eine gröfsere Löslichkeit des Kaliums bedingt; daher versuchte ich diese Rückzersetzung durch einen Zusatz von Magnesiumsulfat zu verhindern, was zwar theoretisch gelang, aber in Rücksicht der finanziellen Verhältnisse nicht praktisch sein wird.

Ueber den anderen zu dieser Rubrik gehörigen Weg, eine Trennung durch ein Magnesiumsulfat haltiges Doppelsalz zu bewirken, läfst sich sehr wenig mittheilen, da die hierzu anwendbaren Salze entweder zu theuer sind, oder die Trennung nur unvollkommen ermöglichen. Zu den letzteren Salzen gehört Ferrosulfat, welches aus einer Kalium-Magnesiumsulfatlösung Kaliumsulfat niederschlägt, während Magnesium-Ferrosulfat gelöst bleibt. Praktisch könnte diese Reaction nur dann ausgebildet werden, wenn für das als Nebenproduct gewonnene Magnesium-Ferrosulfat eine Verwendung zu erhoffen ist.

II) Verfahren mit Zersetzung von Magnesiumsulfat und ohne Zersetzung von Kaliumsulfat.

A) Die Darstellung von Kaliumsulfat aus Kalium-Magnesiumsulfat mittels Chlorkalium nach *H. Grüneberg* wurde bereits in der ersten Entwicklung der Stafsfurter Industrie praktisch durchgearbeitet, konnte sich jedoch auf der bisherigen Grundlage keinen dauernden Eingang verschaffen, da das hierzu erforderliche billige Kalium-Magnesiumsulfat aus Kainit nicht gewonnen wurde. Die Fabrikation, welche sich auf die bekannte Reaction nach der Gleichung: $K_2SO_4.MgSO_4 + 2KCl = 2K_2SO_4 + MgCl_2$ stützt, wurde in *Wagner's Jahresbericht*, 1868 S. 282 und 1875 S. 487 beschrieben; da jedoch die bisherigen Mittheilungen über diesen Gegenstand unvollkommen sind, so wiederholte ich die Versuche, um die günstigsten Bedingungen bei der Umsetzung zu ermitteln. Wie schon von *Borsche* in der Patentschrift Nr. 2173 (vgl. 1879 231 155) hervorgehoben ist, mufs bei der Zersetzung des Kalium-Magnesiumsulfates mittels Chlorkalium nach Art des ununterbrochenen Auslaugens verfahren werden; ich habe hierzu einen Apparat (* D. R. P. Kl. 75 Nr. 14 534 vom 15. December 1880) construirt, welcher nach dem Princip der entgegengesetzten Strömung eine rasche und vollständige Umsetzung ermöglichen soll. Das Chlorkalium wird am besten in einer bei 50° gesättigten 30procentigen Lösung zugeführt, welche nur 1,2 Proc. Kaliumsulfat löst. In dem Mafse, wie die

Zersetzung fortschreitet, wird das Chlorkalium in Chlormagnesium übergeführt und die Lauge behufs vollständiger Ausnutzung des Chlorkaliums zuletzt mit reinem Kalium-Magnesiumsulfat gerührt. Von dem angewendeten Chlorkalium wird etwa $^2/_3$ zu Kaliumsulfat nutzbar gemacht, $^1/_3$ dagegen bleibt in der Lauge, welche aufserdem Kalium-Magnesiumsulfat und etwa 16 Proc. Chlormagnesium enthält.

Nach meinen Versuchen beruht die vielfach verbreitete Angabe, dafs die Umsetzung bis zur Bildung von künstlichem Carnallit vor sich geht, auf einem Irrthum, da aus einer 16procentigen Chlormagnesiumlösung das Doppelsalz von Chlorkalium-Chlormagnesium nicht krystallisirt. Das Verfahren läfst sich selbstverständlich ohne Eindampfen von Salzlösungen ökonomisch nicht ausführen; da nun die Menge der gewonnenen Lösung sehr bedeutend und die Zusammensetzung für das Eindampfen nicht günstig ist, so entsprechen die praktischen Erfolge nicht den gehofften Erwartungen. Wesentlich günstiger liegt die Fabrikation, wenn die erhaltene Lösung vor dem Eindampfen in einer anderen Fabrikation nutzbar gemacht wird, wozu die Darstellung von Kalium-Magnesiumsulfat durch Zersetzung des Kainits unter Dampfdruck günstige Gelegenheit bietet.

Wie schon früher (1881 240 313) beschrieben, bildet sich bei der Zersetzung von Kainit unter Dampfdruck ein Doppelsalz von der Formel $K_2SO_4, 2MgSO_4, H_2O$, welches bei der Fabrikation von Kalium-Magnesiumsulfat durch Behandlung mit Wasser in Bittersalz und Schönit, oder besser mittels einer Chlorkaliumlösung in Chlormagnesium und Schönit zerlegt wird. Statt einer reinen Chlorkaliumlösung läfst sich hierbei die bei der Kaliumsulfatfabrikation erhaltene Lösung von Chlorkalium und Chlormagnesium vortheilhaft verwenden, welche aus dem unreinen Zwischenproducte nur Chlornatrium löst und Kaliumsalze ausscheiden läfst. Bei der Zersetzung von Kainit unter Dampfdruck wird neben dem Doppelsalze auch Chlorkalium gewonnen; dasselbe kann nach obiger Reihenfolge zunächst zur Kaliumsulfatfabrikation und die Lösung alsdann zur Zersetzung und Reinigung des Doppelsalzes, $K_2SO_4, 2MgSO_4 + H_2O$, Verwendung finden. Wenn die Lösung für Chlornatrium gesättigt ist, dient dieselbe zur Zersetzung von Kainit unter Dampfdruck, wird auf diese Weise in eine von Schwefelsäure fast freie Chlorkalium- und Chlormagnesiumlösung übergeführt und zum Verdampfen geeignet gemacht.

Eine ähnliche Zersetzung kann auch in der Glühhitze durch Wasserdampf bewirkt werden nach der Gleichung: $K_2SO_4, MgSO_4 + 2KCl + H_2O = 2K_2SO_4 + MgO + 2HCl$. Die Zersetzung von Magnesiumsulfat mit Chlorkalium in der Glühhitze wurde zuerst von *De Luna* zur Glaubersalzfabrikation praktisch durchgeführt (vgl. *Wagner's Jahresbericht*, 1855 S. 59) und i. J. 1864 dieselbe Reaction von *Clemm* zur Nutzbarmachung von Kieserit empfohlen. In einer Patentanmeldung

von *M. Sprenger* in Berlin (Nr. 27 965 vom 11. October 1880) wurde die Behandlung der Mischung von Magnesiumsulfat und Chlornatrium bez. Chlorkalium in der Glühhitze mit überhitztem Wasserdampfe als eine wesentliche Neuerung und patentfähige Erfindung hingestellt. Der wichtigste Punkt, die Zersetzung von Kalium-Magnesiumsulfat mit Chlorkalium, ist jedoch in der betreffenden Patentbeschreibung nicht erwähnt; denn liefse sich die Reaction überhaupt mit gutem Erfolge ausführen, so würde die Verarbeitung dieses Doppelsalzes zunächst in Frage kommen. Nach vielen Versuchen, bei denen ich auch auf die Gewinnung von Salzsäure Werth legte, halte ich die praktische Anwendung dieser Methode für unmöglich. Ein inniges Gemenge von Kalium-Magnesiumsulfat und Chlorkalium, nach den Verhältnissen obiger Gleichung bei einer der Rothglühhitze nahe liegenden Temperatur mit überhitztem Wasserdampfe behandelt, schmilzt zu leicht, bevor eine merkliche Salzsäure-Entwicklung stattfindet, und die Entwicklung wird vollständig unterbrochen, wenn die poröse Beschaffenheit der Mischung durch Zusammensintern verloren geht. Das Resultat blieb ebenfalls erfolglos, als bei einer höheren Temperatur überhitzter Wasserdampf in eine dünnflüssige geschmolzene Salzmischung eingeleitet wurde. Nach einer 2stündigen Einwirkung konnte nur eine Zersetzung bis zu 22 Procent der theoretischen festgestellt werden.

Die zuerst von *H. Schwarz* (1876 219 352) versuchte Zersetzung von Kalium-Magnesiumsulfat durch Chlornatrium in der Kälte, behufs Gewinnung von Kaliumsulfat und Natriumsulfat ist ebenfalls nur einer beschränkten Anwendung fähig und könnte höchstens bei der Verarbeitung eines gering procentigen Kainits, welcher den zur vollständigen Umsetzung erforderlichen Ueberschufs an Chlornatrium enthält, in Frage kommen. Die Zersetzung des Kalium-Magnesiumsulfates durch Chlornatrium in der Glühhitze ist vielleicht leichter durchführbar als mittels Chlorkalium, dürfte aber in Rücksicht auf das erhaltene Product, bestehend aus Kaliumsulfat, Natriumsulfat und Magnesia, vom praktischen Standpunkte betrachtet, kaum eines Versuches werth sein.

B) Die allgemein bekannte Reaction der Zersetzung von Magnesiasalzen durch Calciumhydrat wurde in neuester Zeit zur Fällung von Kalium-Magnesiumsulfat behufs Darstellung von Kaliumsulfat wieder in Anregung gebracht; dabei verbindet sich, wie aus der oben unter I B aufgeführten Betrachtung hervorgeht, das gefällte Calciumsulfat mit dem Kaliumsulfat zu dem bekannten Doppelsalze: $K_2SO_4.CaSO_4.H_2O$, aus welchem durch heifses Wasser Kaliumsulfat gelöst wird. Das gefällte Magnesiumhydrat und Calciumsulfat bildet eine sehr voluminöse Masse, welche ein rasches und vollständiges Auslaugen des Kaliumsulfates sehr erschwert und im Fabrikbetriebe fast unmöglich macht. Nach den Beobachtungen von *Hoppe-Seyler* (vgl. 1874 212 210)

geht Gyps mit Wasser beim Erhitzen auf 140° in ein krystallinisches Pulver, bestehend aus halb gewässertem Calciumsulfat, $2CaSO_4, H_2O$, über, welches sich in unverändertem Zustande mit Kaliumsulfat nicht verbindet. Um diese Eigenschaft auf obige Verhältnisse anzuwenden, versuchte ich, das Auslaugen von Kaliumsulfat unter Dampfdruck vorzunehmen, und erhielt auch einerseits den gewünschten Erfolg, da eine ziemlich concentrirte Kaliumsulfatlösung erhalten wurde, aus welcher beim Erkalten ein Theil des Salzes krystallisirte; die aufserdem bezweckte Bildung einer krystallinischen Masse gelang wegen des vorhandenen Magnesiahydrates nicht.

Zur Umgehung der erwähnten Uebelstände wurde von *Dupré* und *Hake* (D. R. P. Nr. 8021, vgl. 1880 235 328) vorgeschlagen, die innige Mischung von Calciumhydrat und Kalium-Magnesiumhydrat zunächst zu glühen, um nach der Entwässerung von Calciumsulfat und Magnesiumhydrat Kaliumsulfat leichter auslaugen zu können; das Erhitzen mufs so weit getrieben werden, dafs der Gyps todt gebrannt wird und beim Auslaugen kein Wasser aufnimmt. Die calcinirte Masse enthält das Kaliumsulfat so innig eingeschlossen, dafs ein vollständiges Auslaugen sehr schwierig ist und daher nur verdünnte Laugen resultiren, ohne der Hauptsache, durch directe Krystallisation eine hohe Ausbeute an Kaliumsulfat zu erzielen, näher zu kommen. Nach meiner Ansicht hat diese Methode den oben dargelegten Verhältnissen gegenüber nur den Nachtheil, eine gröfsere Ausgabe für Arbeitslohn und Kohlen zu verursachen.

Um aus Kainit direct Kaliumsulfat und Natriumsulfat darzustellen, macht *J. Townsend* (D. R. P. Nr. 10641, vgl. 1880 239 88) den Vorschlag, denselben mit Kieselsäure- und Thonerdesilicaten innig zu vermengen und in Muffelöfen auf 400 bis 470° zu erhitzen, wobei durch Einwirkung von Wasserdampf oder Luft Salzsäure bezieh. Chlor entwickelt werden soll, während ein Rückstand, bestehend aus Kaliumsulfat, Natriumsulfat, Magnesiumsilicat und Thonerdesilicat, entsteht. Dafs dieses Verfahren anderen Methoden gegenüber einen pecuniären Erfolg nicht erzielen läfst, bedarf wohl kaum einer Erwähnung.

In Anbetracht der Ausgaben für gebrannten Kalk, der Schwierigkeit einer vollständigen Auslaugung, des werthlosen Rückstandes und der Verdampfungskosten verdünnter Sulfatlaugen halte ich die unter B aufgeführten Methoden, welche zwar eine exact vor sich gehende chemische Reaction zur Grundlage haben, vorläufig beim Fabrikbetriebe für nicht nutzbringend.

Wenn ich die Hauptresultate vorstehender Betrachtung zusammenfasse, so mufs ich die i. J. 1864 von *H. Grüneberg* ausgearbeitete Methode der Darstellung von Kaliumsulfat mittels Chlorkalium in wässeriger Lösung als die zur Zersetzung von Kalium-Magnesiumsulfat am meisten geeignete empfehlen. Auf der bisherigen Grundlage der

Bildung von Kalium-Magnesiumsulfat aus Chlorkalium und Kieserit ist dieselbe nicht dauernd zur praktischen Ausführung gekommen; seitdem aber reines Kalium-Magnesiumsulfat aus Kainit dargestellt wird, dürften für diese Fabrikation günstigere Bedingungen vorhanden sein. In kleinem Mafsstabe wird gegenwärtig auf diese Weise Kaliumsulfat von den Vereinigten chemischen Fabriken zu Leopoldshall erzeugt.

Ein anderer Weg der Zersetzung von Kalium-Magnesiumsulfat liegt in dem Glühen mittels Kohle. Die Hauptreactionen, welche dabei vor sich gehen, habe ich in der deutschen Patentanmeldung Nr. 9724 vom 14. Mai 1881 beschrieben und beabsichtige, die Versuchsresultate in einem folgenden Artikel über die Darstellung von Kaliumcarbonat aus Kalium-Magnesiumsulfat ausführlich mitzutheilen.

Neu-Stafsfurt, Juli 1881.

Ueber Rhodanaluminium.

Im Anschlufs an die früheren Mittheilungen über die Verwendung der Rhodanverbindungen in der Kattundruckerei (1880 235 156) berichten *F. Storck* und *E. Lauber* (*Berichte der österreichischen chemischen Gesellschaft*, 1881 S. 35) über die Fixirung des Alizarinroth. Die Vorschriften, welche über die Verwendung des künstlichen Alizarins im Gebrauch sind, enthalten im Wesentlichen Alizarinteig, Essigsäure, essigsaure Thonerde und die nöthigen Verdickungsmittel. Bei Anwendung dieses Verfahrens zeigten sich aber im Walzendruck anfangs grofse Uebelstände. Durch die saure Farbe wurden die eisernen Achsen und der Stahlrackel stark angegriffen, die entstandenen Eisensalze mischten sich mit der Farbe und, da dies natürlich besonders auf den beiden Seiten der Walze geschieht, ergab sich eine Verunreinigung der Nuance, welche an den beiden Kanten der Stücke sich in unangenehmer Weise sichtbar machte. Während der ersten Jahre des Alizarinrothdruckes war es nur selten möglich, Stücke herzustellen, welche ein reines Roth zeigten und wo nicht an den Kanten eine bis ins Violette spielende Färbung wahrzunehmen gewesen wäre. Allerdings lernte man nach und nach diesen Uebelständen abzuhelfen, indem man die Achsen mit Lappen umwickelte und die Rackel oder andere mit der Druckfarbe in Berührung kommende Eisentheile mit Lacken oder Firnissen, Paraffin, Wachs u. dgl. bestrich, ja sie sogar verzinnte, versilberte oder verkupferte, um die Lösung des Eisens zu verhüten. Dennoch war das Ergebnifs nur sehr unvollkommen und es geschah oft, dafs trotz aller Bemühungen sich Farbentheilchen mit Eisenverbindungen vermengten, wodurch die dem Coloristen zu seinem Leidwesen wohlbekannten Flecken auf Roth oder Rosa verursacht wurden.

Es wurden daher bald Versuche angestellt, um durch Zusatz chemischer Substanzen diesen Uebelständen abzuhelfen; aber weder Rhodankalium, noch arsensaure Thonerde und Zinnverbindungen waren hierzu im Stande, da die Farbe immer noch sauer blieb. Versucht man aber die Farbe ohne freie Essigsäure aufzudrucken, so erhält man nur ein blasses, unansehnliches Roth, wohl weil bei dem nachfolgenden Trocknen in der Mansarde sich die essigsaure Thonerde zu rasch und daher nur mechanisch anhaftend niederschlägt, so dafs der beim nachherigen Dämpfen sich bildende Alizarinlack beim Spülen und Seifen gröfstentheils wieder entfernt wird. Ein Zusatz von Essigsäure beugt dieser raschen Abscheidung vor und war es daher nicht möglich, bei Verwenduug von Acetaten die freie Essigsäure wegzulassen.

Als weniger leicht zersetzbare Thonerdeverbindung, welche aber dennoch beim Dämpfen ihre Thonerde an das Alizarin abgibt, empfehlen nun die Verfasser das Rhodanaluminium, da in einer neutralen, aus Alizarin, essigsaurem Kalk und Rhodanaluminium bestehenden Farbe das Roth vollständig sich entwickelt und auch so befestigt wird, dafs es beim Seifen nur wenig nachläfst und mit derselben Menge von Alizarin einen um $^1/_4$ intensiveren Farbton gibt als früher. Ein Angreifen der Eisentheile findet bei diesem neuen Verfahren nicht mehr statt.

Zur Herstellung des Rhodanaluminiums mischt man eine Lösung von 3^k eisenfreier schwefelsaurer Thonerde in 5^l Wasser mit $4^k{,}08$ Rhodanbarium und läfst absetzen; die klare Lösung zeigt 19^0 B.

Ein Elektromagnet von ungewöhnlicher Gröfse.

Durch einen Gelegenheitskauf war das physikalische Institut der Universität Greifswalde in Besitz einer gröfseren Menge Kupferband und Kupferdraht gekommen. Dieses Material glaubten *v. Feilitzsch* und *W. Holtz* nach den *Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereines in Greifswalde* (Sonderabdruck) nicht besser verwenden zu können als zur Herstellung eines möglichst grofsen Elektromagneten. Es lag nahe, den Eisenkern aus drei Stücken zu construiren so zwar, dafs zwei massive Cylinder, auf eine starke eiserne Basis aufgeschraubt, statt der gewöhnlichen Hufeisen zur Verwendung kommen. Vorversuche zeigten aber, dafs an den auch mit gröfster Vorsicht hergerichteten Berührungsstellen zwischen den mit der magnetisirenden Spirale umwundenen Cylindern und dem davon frei gebliebenen Querstück sich stets Pole nachweisen liefsen, wodurch natürlich die beabsichtigte Wirkung eine erhebliche Einbufse erleidet gegenüber solchen Magneten, bei denen ein ununterbrochener hufeisenförmig gebogener Cylinder verwendet wird. Endlich entschlossen sich die Verfasser, den Kern aus einzelnen Eisenlamellen herstellen zu lassen, die in ihrer ganzen Länge ohne Unterbrechung verlaufen, und glauben dadurch mit den verhältnifsmäfsig nur geringen Kosten von beiläufig 500 M. Nachahmenswürdiges in folgender Weise erreicht zu haben.

Es wurden 28 Streifen von bestem 7^{mm} dickem Eisenblech in solcher Breite geschnitten, dafs dieselbe jeweilig den auf der beabsichtigten Hufeisenfläche senkrechten Sehnen eines Kreises von 195^{mm} Durchmesser entspricht.

Diese Streifen wurden im Feuer sprenkelförmig gebogen und sorgfältig gegen einander gefügt, so dafs sie in ihrer Gesammtheit ein cylindrisches Hufeisen von 195mm Durchmesser und 125cm Höhe, gemessen von der untersten Biegung bis zur gemeinschaftlichen Ebene beider freier Enden, darstellen. Der von Mitte zu Mitte gemessene Abstand der freien Polflächen beträgt 596mm. Besteht nun aber demgemäfs der Magnetkern nicht aus einem massiven Stück, so war es wünschenswerth, auch die dadurch erwachsenden Vortheile bezüglich der Extraströme nicht zu vernachlässigen. Deswegen waren die einzelnen Lamellen vor ihrer Zusammenfügung auf den einander zugewendeten Flächen lackirt worden und wurden zunächst, um ein Verschrauben derselben zu vermeiden, nur zeitweilig mit starken Drahtbändern an verschiedenen Stellen gegen einander gepreſst und so die Gesammtform gewahrt. Dann wurden die mit der Magnetisirungsspirale zu umlegenden Theile unter geeignetem Lösen und Wiederherstellen der Bänder mit der Feile bearbeitet, bis durch Beseitigung der vorspringenden Kanten die beabsichtigte Cylinderform erreicht war. Das Gewicht des derart gewonnenen Eisenkernes beträgt 628k. Dieser Eisenkern wurde nun mit der Biegung nach unten in einem Kasten von 50mm starken eichenen Bohlen, der im Lichten 870mm lang, 255mm breit und 295mm tief ist, aufgerichtet und in demselben nach Wegnahme der daselbst vorhandenen Drahtbänder mittels Cement und Ziegelsteinen eingemauert. Der Kasten steht behufs leichteren Transportes auf eisernen Rädern mit breiten Reifen und aus demselben ragen die geraden Schenkel des Hufeisens 960mm weit hervor. Demnächst wurden auch die einstweiligen Bindedrähte an den freien Enden nach einander beseitigt und durch eine sehr feste Hanfgurte ersetzt, welche — Lage bei Lage aufgewunden die ganzen Cylinderflächen bedeckt und mit Siegellackfirnifs getränkt — noch den weiteren Vortheil bietet, dafs sie jede Berührung zwischen dem Eisen und der Magnetisirungsspirale sicher verhindert.

Zur Magnetisirungsspirale sollte sowohl Kupferband, als Kupferdraht zur Verwendung kommen. Das Bandkupfer im Gewicht von 100k wurde in Ringe zu je 15 Windungen mit zwischengelegten Guttaperchastreifen vertheilt. Diese wurden über die Eisencylinder gestreift und nachmals ihre Enden so mit einander verlöthet, dafs alle eine fortlaufende Leitung bildeten. Der vorhandene Draht im Gewicht von 175k war theils mit Wolle, theils mit Baumwolle umsponnen und theils in Schellack, theils in Wachs getränkt; er hat 2mm Durchmesser und es wurden immer zwei Drähte neben einander aufwärts und abwärts gewunden, mit Zwischenfügung von starkem Papier zwischen jede Lage. Derart entstanden aufser den Bandringen 5 Doppellagen, jede von 2 Drähten, und jede derselben bietet ungefähr den gleichen Widerstand dar wie die gesammten Kupferbandwindungen. Um nun alle diese Drahtschichten nach Bedürfnifs mit einander verbinden zu können, stehen auf dem Kastendeckel zwischen den Magnetschenkeln zwei Säulen, welche je 9 durch Holz von einander isolirte Metallringe tragen, deren jeder mit zwei Klemmschrauben zur Aufnahme der Drahtenden versehen ist. Die letzteren führen zu einem Commutator, der dem magnetisirenden Strom Existenz und Richtung verleiht.

Auf die Polenden sind 2 Eisenplatten von 33mm Dicke behufs Veränderung des Magnetfeldes gegen einander verstellbar aufgeschliffen. Sie laufen nach innen verjüngt zu und können noch mit eisernen Spitzen versehen werden. Längs derselben sind 11mm breite und tiefe Rinnen eingehobelt und an den äufseren Enden tragen sie Klemmschrauben zur Befestigung verschiedener Utensilien, z. B. Nicolscher Prismen, bei Anstellung des Faradayschen optischen Versuches.

Zur besseren Vergleichung mit den gröfsten bisher beschriebenen Magneten, nämlich denen von *Faraday* und dem, welchen *Plücker* construiren liefs (vgl. *Poggendorff's Annalen*, 1847 Bd. 72 S. 315 und 1848 Bd. 73 S. 549), diene die folgende Zusammenstellung:

	Polabstand	Mittlere Länge des Kernes	Durchmesser des Kernes	Gewicht des Kernes	Querschnitt des Drahtes	Zahl der Drahtschichten	Gewicht des Drahtes
	mm	mm	mm	k	qmm		k
Faraday's Woolwich-Rolle	Stabmagnet	711	63,5	17,8	14,52	4	19,5
Faraday's Hufeisenmagnet	152	1168	95,25	64,8	14,52	3	20,3
Plücker's Hufeisenmagnet	284	1320	102	84	14,93	3	35
Greifswalder Hufeisenmagn.	596	2706	195	628	6,28	25	275

Miscellen.

Neuerungen an Drahtstiftmaschinen.

Die Neuerungen an Drahtstiftmaschinen von *A. von der Becke* in Sundwig bei Iserlohn (* D. R. P. Kl. 49 Nr. 11 994 vom 15. Juni 1880) beziehen sich auf eine Anordnung des Richt- und Schiebewerkes, welche die abwechselnde Benutzung zweier Drahthaspeln mit möglichster Ersparnifs an Zeit bei Einbringung des neuen Drahtes und an Material gestatten soll. Es sind zu diesem Zweck zwei Haspel beiderseits am Ende der Maschine aufgestellt; während die Maschine nun den Draht der Haspel einerseits zu Stiften verarbeitet, wird der Draht der anderen Haspel in die leere Seite des doppelten (horizontalen) Richtwerkes eingelegt und bis nahe an den Führungstrichter zur Zange vorgeschoben. Bevor nun der Draht der ersten Haspel ganz aufgearbeitet ist, schiebt der Arbeiter das in Schlittenführungen gleitende und durch eine Klinke feststellbare Richtwerk zurück und in dem Augenblick, wo das Drahtende der ersten Haspel dasselbe verläfst, schiebt er das Richtwerk so weit seitlich, dafs das neue Drahtende gerade in den Trichter mündet. Dann schiebt der Arbeiter das Richtwerk wieder vorwärts, so dafs der neue Draht dem alten durch den Trichter folgt und von dem ersten Halter des Schiebwerkes erfafst wird. Das alte Drahtende wird nach Verlassen des ersten Halters im Schiebwerk vom zweiten Halter vor die Backen geschoben, so dafs nur das letzte, zur Herstellung eines Stiftes nicht mehr ausreichende Drahtende übrig bleibt, welches entweder von selbst abfällt, oder beim nächsten Vorgehen des Schiebwerkes abgestofsen wird. Das neue Drahtende wird sofort vom ersten Halter u. s. w. ergriffen, wenn das alte denselben verlassen hat, so dafs die Maschine ohne Unterbrechung fortzuarbeiten vermag.

Mg.

Zur Herstellung von Phosphorbronze.

N. v. Lawroff in St. Petersburg (D. R. P. Kl. 40 Nr. 14 422 vom 23. Januar 1881) will zunächst eine Phosphorbronze aus 70 bis 90 Th. Kupfer, 4 bis 13 Th. Zinn, 0,5 bis 1 Th. Phosphor herstellen und dieser unter Umrühren 5,5 bis 16 Th. geschmolzenes Blei zusetzen.

G. A. Dick in London (D. R. P. Kl. 40 Nr. 14 650 vom 8. Juni 1880) versetzt auf Weifsglühhitze gebrachtes Eisen mit Zinn oder Phosphorzinn, unter Umständen unter Zufügung von Blei. Die fertige Bronze soll höchstens 2 Proc. Phosphor und 20 Proc. Zinn enthalten. Ein gutes Lagermetall soll erhalten werden aus 83 Th. Eisenschwamm, 10,5 Th. Phosphorzinn (mit 7,5 Th. Phosphor) und 6,5 Th. Blei oder aus 94,5 Th. Flufseisen, welches 0,12 Th. Kohlenstoff, 0,2 Proc. Silicium, 0,6 Proc. Mangan und 0,35 Proc. Phosphor enthält, sowie 3,5 Th. Zinn und 2 Th. Blei.

Preisverhältnisse der Metalle auf dem englischen Markte.

In nachfolgender Tabelle über die Preisschwankungen von Eisen und anderen Metallen in England sind nach dem *Glückauf*, 1881 Nr. 59 die Preise vom 1. Juli 1879 zu 100 angenommen, um die Bewegung schärfer hervortreten zu lassen:

Datum	Schottisch Roheisen	Britisch Bar	Schienen	Verzinnte Bleche	Chili-Kupfer	Straits-Zinn	Englisch Blei	Kokes und Kohlen
	Tonne	Tonne	Tonne	Kiste	Tonne	Tonne	Tonne	Tonne
1879	L s d	L s d	L s d	L s d	L s d	L s d	L s d	L s d
1. Juli	2 1 3	5 7 6	4 15 0	1 1 0	55 17 6	66 10 0	13 12 6	0 17 9
1. Juli	100	100	100	100	100	100	100	100
1880								
1. Jan.	166	146	142	150	117	137	175	93
15. Febr.	169	160	166	169	129	147	147	98
1. März	135	160	166	164	123	127	138	83
1. Mai	115	135	155	129	112	122	122	89
1. Juli	119	109	116	110	108	125	117	82
1. Sept.	128	119	113	112	109	126	120	83
1. Nov.	123	109	110	107	110	135	114	96
31. Dec.	128	107	110	112	111	136	112	94

Rive's elektrische Fangvorrichtung.

Wenn auf die gröfsere oder geringere Brauchbarkeit einer Fangvorrichtung bei der Bergwerksförderung von entscheidendem Einflusse auch der Umstand ist, dafs diejenige Zeit, welche vom Augenblicke des Seilbruches bis zum Eingreifen der Fänger in die Leitung verstreicht, möglichst kurz sei, damit das vom Seile frei werdende Gestell thunlichst kurze Zeit der Beschleunigung durch die Schwerkraft ausgesetzt und Erzeugung gröfserer lebendiger Kraft, als im Augenblicke des Bruches vorhanden, vermieden werde, so hat offenbar *E. Rive* in Porta bei Minden (*D. R. P. Kl. 5 Nr. 12633 vom 22. Februar 1880) der Gedanke, dafs vorhandene Federn nach dem Bruche längerer Zeit bedürften, um aus ihrer Spannung zurückzugehen und damit das Eingreifen der Fangvorrichtung einzuleiten, veranlafst, diesen Zeitverlust dadurch zu umgehen, dafs er die Unterbrechung eines constanten elektrischen Stromes im Augenblick des Seilbruches auf die Fänger ihre Wirkung ausüben läfst.

Die Einrichtung, welche *Rive* zur Ausführung seines Gedankens vorschlägt, ist etwa folgende: Der elektrische Strom läuft von einer hinlänglich kräftigen Batterie durch die Seele des Förderseiles nach dem Fördergerüst und durch dieselbe Seele zurück. Das über Tage befindliche Ende des Förderseiles geht durch die Seiltrommel hindurch nach deren Achse und zwar bis zum äufseren Theil der Nabe, um welche zwei isolirte Messingringe gelegt sind; mit denselben steht je ein isolirter Leitungsdraht aus dem Seile und ein Pol der Batterie in Verbindung. Am Gerüst selbst ist ein Hufeisenmagnet angebracht, welcher, so lange der Strom nicht unterbrochen wird, den langen Arm eines ungleicharmigen Hebels anzieht, dadurch den kurzen niederdrückt, in Folge hiervon den unter letzteren greifenden langen Arm eines zweiten Hebels niederhält, an dessen kurzem Theil mit Kette die Fänger angeschlossen sind, die innerhalb des Gerüstes liegen, so lange die Anziehungskraft im Magnet vorhanden ist. Reifst nun, so rechnet der Erfinder, das Seil, so wird der elektrische Strom unterbrochen, der am Magneten liegende Hebelarm frei, durch sein Gewicht zum Fallen gebracht, worauf durch das Gewicht der Fänger der lange Arm des zweiten Hebels sich hebt und die Fänger eingreifen können; es wird also die Wirkung durch das Gewicht des fangenden Theiles erzielt. — Ganz abgesehen von den in Aussicht genommenen, höchst unvollkommenen *Fangarmen*, welche auf das Princip der alten Büttgenbach'schen Fangvorrichtung

zurückgreifen, scheint die Wirkung um deswillen fraglich, weil sie lediglich auf die Schwerkraft gestellt ist. Da im Augenblicke des Seilbruches Gerüst, Fangarme, Hebel, überhaupt alle Theile in gleicher Weise jener Kraft und somit der Beschleunigung durch dieselbe unterliegen, so ist nicht abzusehen, warum die Fänger und Hebelarme schneller als die übrigen Theile fallen sollen, und erfolgt dies nicht, so fehlt die Möglichkeit für die Wirkung der Vorrichtung. *S—l.*

Ueber Radiophonie.

Die fortgesetzten Arbeiten *Mercadier*'s (vgl. 1881 **240** 319) auf dem Gebiete der Radiophonie haben in der letzten Zeit folgende Ergebnisse geliefert.

Mittels sogen. „thermophonischer Säulen" oder „phonischer Thermomultiplicatoren", welche aus mehreren an einander gereihten geschwärzten Röhren bestehen, gelang es *Mercadier*, die thermophonischen Wirkungen zu verstärken und nachzuweisen, dafs die Luft in diesen als Empfänger benutzten Röhren longitudinal schwang. (Nach den *Comptes rendus*, 1881 Bd. 92 S. 450.)

Durch Herstellung von spiralförmig gewundenen Selen-Empfängern, wie sie *Siemens* schon einige Jahre früher verwendet hatte, und durch Einschaltung mehrerer solcher Empfänger wufste *Mercadier* (Daselbst S. 789) die photophonischen Wirkungen einer gröfseren Anzahl von Personen zugleich vernehmbar zu machen.

Mittels der ein Gas in Berührung mit einer den periodisch intermittirenden Reductionen ausgesetzten dünnen geschwärzten Glimmerplatte enthaltenden Glasröhre („thermosonore Röhre") und kräftiger Strahlung vermochte *Mercadier* (Daselbst S. 1224 u. 1226) eine stetige Reihe musikalischer Töne vom tiefsten bis zu Tönen von 2000 ganzen Schwingungen in der Secunde hervorzubringen und ebenso Accordfolgen. Auch das Wort wurde wiedergegeben, so dafs ein „sprechendes Thermophon" erreicht wäre.

Ueber Mehlexplosionen.

Im J. 1871 setzte der *Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses* einen Preis aus für den Nachweis der Ursachen der in Getreidemühlen vorkommenden Mehlexplosionen, welcher Preis i. J. 1878 *R. Weber* zuerkannt wurde (vgl. 1878 **227** 407). Wie *M. Rühlmann* im *Hannoverschen Wochenblatt für Handel und Gewerbe*, 1881 * S. 226 hervorhebt, war bereits vorher in der Generalversammlung des *Hannoverschen Gewerbevereines* am 9. Juni 1872 (vgl. dessen *Mittheilungen*, 1872 S. 127) durch einen mit Experimenten begleiteten Vortrag von *Ferd. Fischer* auf die Mittel verwiesen, wodurch derartige Explosionen möglichst vermieden werden können, und namentlich vor Anwendung offener Flammen in mit Mehlstaub erfüllten Räumen gewarnt (vgl. 1872 **206** 417). Dennoch hat am 1. März 1881 in der Dampfmühle von *G. Schönert* in Wurzen eine verheerende Explosion stattgefunden, welche voraussichtlich dadurch entstanden ist, dafs sich Mehlstaub aus der Mischkammer bei ungenügend geschlossener Thür an einer offenen Gasflamme im Vorraum entzünden konnte.

Zur Getränkesteuer.

Die Getränkesteuer beträgt für den Kopf der Bevölkerung:

	Wein	Bier	Branntwein	Zusammen
Deutsches Reich . . .	0,17	1,13	1,06	2,56 M.
Grofsbritannien . . .	0,96	4,67	12,42	18,5
Frankreich	6,58	0,43	1,26	8,47
Oesterreich	0,36	2,01	0,82	3,19
Rufsland	0,23	0,09	8,10	8,42

Bemerkenswerth ist das Ueberwiegen des Weines in Frankreich, des Branntweines in Grofsbritannien und Rufsland. (Nach *Schäffle: Steuerpolitik*, S. 415.)

Zur Untersuchung von Malzextract.

Zur Bestimmung des Gehaltes von Malzextract an bei 110° gewonnener Trockensubstanz gibt *H. Hager* (*Pharmaceutische Centralhalle*, 1881 S. 368) folgende Tabelle der specifischen Gewichte bei 17,5°:

Proc. Trockengeh.	Spec. Gewicht	Proc. Trockengeh.	Spec. Gewicht	Proc. Trockengeh.	Spec. Gewicht	Proc. Trockengeh.	Spec. Gewicht	Proc. Trockengeh.	Spec. Gewicht	Proc. Trockengeh.	Spec. Gewicht
50	1,2303	41	1,1792	32	1,1353	23	1,0950	14	1,0574	5	1,0197
49	1,2239	40	1,1741	31	1,1305	22	1,0908	13	1,0532	4	1,0154
48	1,2178	39	1,1692	30	1,1258	21	1,0866	12	1,0490	3	1,0112
47	1,2119	38	1,1643	29	1,1202	20	1,0824	11	1,0448	2	1,0072
46	1,2062	37	1,1594	28	1,1159	19	1,0782	10	1,0406	1	1,0035
45	1,2007	36	1,1545	27	1,1117	18	1,0741	9	1,0363		
44	1,1952	35	1,1497	26	1,1075	17	1,0700	8	1,0321		
43	1,1897	34	1,1449	25	1,1033	16	1,0658	7	1,0279		
42	1,1844	33	1,1401	24	1,0991	15	1,0616	6	1,0238		

Starres Malzextract sollte mindestens 75, flüssiges 66,67 Proc. Trockensubstanz enthalten.

Zur Untersuchung des Malzextractes löst man dasselbe in gleichen Theilen Wasser und bestimmt das specifische Gewicht. Ferner mischt man 0g,1 trocknes Stärkemehl mit 5cc kaltem, dann mit 50cc kochendem Wasser, läfst auf 60° abkühlen und fügt eine mit etwas Magnesiumcarbonat neutralisirte Lösung von 1g starrem oder 1g,5 flüssigem Extract in 19cc Wasser hinzu. Kann nach 5stündigem Digeriren bei 50 bis 60° durch Jodlösung kein Stärkemehl mehr erkannt werden, so ist die diastatische Wirkung des Extractes genügend und dasselbe als unverdächtig zu bezeichnen.

Verpacken von Butter in Pergamentpapier.

R. Amsink macht in der *Milchzeitung*, 1881 S. 431 den Vorschlag, in eine Form gepreſste Butter in Pergamentpapier einzuschlagen und dieses dann luftdicht zu verkleben. Dagegen berichtet *J. W. Seibel* (Daselbst S. 468), er habe längere Zeit hindurch Pergamentpapier auf die Butter unter dem Deckel der Tonnen legen lassen, bis ihm von England die Bemerkung gemacht wurde, daſs sich an der oberen Fläche der Butter kleine weiſse Punkte entwickelten, welche vom Papier herrührten, weshalb um Weglassung desselben ersucht wurde. Er fand nun durch entsprechende Versuche, daſs die mit dem Papier in längere Berührung gewesene Butter abschmeckend wurde, daſs ferner das Auslegen der inneren Seiten der Butterfässer mit Pergamentpapier das Staffigwerden der Butter beförderte. Beim Trockenwerden des Papieres löst es sich von den Stäben, oder es entstehen Falten und an solchen Stellen wuchert der Staff bei längerem Stehen der Butter besonders stark.

Ueber Milchuntersuchung.

Nach Versuchen von *K. Portele* (*Landwirthschaftliche Versuchsstationen*, 1881 Bd. 27 S. 133) war die Abendmilch von Tiroler Rindvieh stets reicher an Trockensubstanz als die Morgenmilch. Das Feser'sche Laktoskop gab Fehler bis 20 Procent des Fettgehaltes, erwies sich somit als unbrauchbar. Caseïn und Albumin wurden stets weniger gefunden, als der directen Stickstoffbestimmung entsprechen würde, so daſs ein Theil des letzteren wohl dem Laktoproteïn zuzuschreiben ist. Die Bestimmung des Milchzuckers durch Polarisation und mit Fehling'scher Lösung gaben genügend übereinstimmende Resultate.

E. Egger (*Zeitschrift für Biologie*, 1881 S. 110) hat in einer Anzahl von Milchproben den Fettgehalt gewichtsanalytisch nach *Soxhlet* (1879 **232***461), nach dessen aräometrischer Methode (1881 **239***389) und mittels des Lakto-

butyrometers von *Tollens* (1880 **235** 144) bestimmt. Die mit der aräometrischen Methode erhaltenen Zahlen weichen von denen der gewichtsanalytischen Bestimmung erst in der zweiten Decimale ab, während das Laktobutyrometer Fehler bis zu —0,36 Proc. ergab.

Schmöger (*Journal für Landwirthschaft*, 1881 S. 129) hat 125 vergleichende Bestimmungen mittels des Laktobutyrometers und der Gewichtsanalyse ausgeführt und dabei für das Laktobutyrometer in der Regel um 0,2, in einzelnen Fällen um reichlich 0,4 Gewichtsprocente zu niedrige Zahlen gefunden. *Schmöger* schlägt nun auf Grund seiner Versuche vor, die mittels des Laktobutyrometers gefundenen sogenannten Volumprocentzahlen um 0,1 zu erhöhen und dieselben als Gewichtsprocente zu betrachten. Eine solche Correctur ist nach obigen Versuchen von *Egger* wohl nicht richtig.

G. Marpmann (*Archiv der Pharmacie*, 1881 Bd. 219 S. 34) will zur Bestimmung des Fettgehaltes 20 bis 30 Tropfen Milch in einem Röhrchen von Baumwolle aufsaugen lassen, im Luftstrom trocknen und mit Benzin ausziehen. Das Verfahren wird kaum auf grofse Genauigkeit Anspruch machen können.

Versetzt man nach *C. Arnold* (Daselbst S. 41) frische Milch mit etwas Guajaktinctur, so färbt sich dieselbe in Folge ihres Ozongehaltes blau. Beim vorsichtigen Erwärmen der Milch auf 40 bis 60° tritt die Reaction sofort ein, ebenfalls bei 70 bis 78°, aber schwächer; Milch über 80° erwärmt, bleibt nach Zusatz der Guajaklösung ungefärbt, sowohl in der Wärme wie nach dem Erkalten, ebenso jede einmal aufgekochte Milch. Condensirte Milch zeigt folglich diese Erscheinung gleichfalls nicht. Die Reaction mit Guajaktinctur ist so empfindlich, dafs ein Tropfen Milch, in einem Uhrglase mit einer Spur obiger Tinctur versetzt, oder ein Tropfen Milch, auf Filtrirpapier gebracht und mit einem mit Guajaktinctur benetzten Glasstabe bestrichen, noch blaue Färbung annahmen.

Ermittlung der Keimfähigkeit von Getreide.

Uebergiefst man nach *R. Böttger* (*Jahresbericht des physikalischen Vereines zu Frankfurt*, 1881 S. 20) gewöhnliche Kaffeebohnen mit mäfsig starker Ammoniakflüssigkeit, so treiben die keimfähigen Bohnen schon nach 10 bis 12 Stunden millimeterlange Keime. In entsprechender Weise soll sich eine 8procentige Lösung von Kali oder Natron dazu eignen, die Keimfähigkeit von Weizen, Gerste und dergleichen Samen festzustellen.

Ueber die Wirkung der Alkalien im Erdboden.

Nach den Versuchen von *A. Tuxen* (*Landwirthschaftliche Versuchsstationen*, 1881 Bd. 27 S. 107. 114) vermindern der Chilisalpeter und das Kochsalz die Fähigkeit der Erde, Ammoniak und Kali aufzunehmen, sie vergröfsern aber das Vermögen derselben, Phosphorsäure aufzunehmen. Kalisalze vermögen dieses dem Ammoniak und der Phosphorsäure gegenüber in einem höheren Grade. Chilisalpeter und Kochsalz lösen das in der Ackererde gebundene Kali und die Phosphorsäure in gröfserer Menge als Wasser allein. Die Theorie *Grandeau*'s (1880 **238** 263) über die Fruchtbarkeit des Bodens konnte *Tuxen* nicht bestätigen.

Ueber kaukasisches Erdöl.

Die Erdölquellen von Zarskije Kolodzy, im Tiflis'schen Gouvernement, gehören der bekannten Firma *Siemens und Halske* in Berlin, welche das Rohöl in einer gut eingerichteten Fabrik selbst verarbeitet. *F. Beilstein* und *A. Kurbatow* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1881 S. 1620) haben nun in dem leichtflüchtigen Antheile des Oeles Pentan, Hexan und Heptan, nebst wenig Benzol und Toluol nachgewiesen. Demnach besitzt das Erdöl aus Centralkaukasien eine andere Zusammensetzung wie das vom kaspischen Meere. Es besteht wesentlich aus den Kohlenwasserstoffen $C_n H_{2n+2}$, die auch im amerikanischen Petroleum vorkommen, und enthält daneben kleine Mengen der

aromatischen Kohlenwasserstoffe $C_n H_{2n-6}$, welche auch im hannoverschen und galizischen Erdöl nachgewiesen sind, und der Kohlenwasserstoffe $C_n H_{2n}$, welche im Bakuschen Erdöle aufgefunden wurden.

Ueber die Zusammensetzung des Menschenfettes.

Nach *L. Langer* (*Monatshefte für Chemie*, 1881 S. 382) schmilzt das Fett des Kindes bei 45°. Das vom Erwachsenen trennt sich bei Zimmertemperatur in zwei Schichten. Der obere gröfsere Theil ist vollständig flüssig, durchsichtig, gelb gefärbt und erstarrt erst bei Temperaturen unter 0°. Die untere Schicht ist eine krümelige, krystallinische Masse, welche schon bei 36° flüssig wird. Beide bestehen im Wesentlichen aus den Glyceriden der Palmitinsäure, Stearinsäure und Oelsäure, mit wenig Buttersäure und Capronsäure. Das Mengenverhältnifs der drei ersten Säuren ist folgendes:

	Kind	Erwachsener
Oelsäure . . .	67,75	89,80
Palmitinsäure . .	28,97	8,16
Stearinsäure . .	3,28	2,04.

Ellagsäure in der Fichtenrinde.

Die Stammrinde von *Abies excelsa*, das meist gebrauchte Gerbmaterial in Oesterreich, namentlich in Böhmen, sowie in Ungarn und Deutschland, enthält nach *F. Strohmer* (*Monatshefte für Chemie*, 1881 S. 539) neben Eichenrindengerbsäure auch Ellagsäure. Gallussäure konnte dagegen nicht nachgewiesen werden.

Ueber Verbindungen von Chlorcalcium mit fetten Säuren.

A. Lieben (*Monatshefte für Chemie*, 1881 S. 919) hat durch Einwirkung von wenig Wasser auf eine gesättigte Lösung von Chlorcalcium in Buttersäure die Verbindung $CaCl_2.2C_4H_8O_2.2H_2O$, durch Verdunstung einer solchen Lösung: $CaCl_2.Ca(C_4H_7O_2)_2.4C_4H_8O_2$ und durch Trocknen der ersten Verbindung: $CaCl_2.C_4H_8O_2$ erhalten. Diese Verbindungen sind wohl nur als moleculare aufzufassen.

Butylirung des Anilins.

Durch Erhitzen von salzsaurem Anilin mit Isobutylalkohol auf 230° erhielt *A. Studer* (*Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 1881 S. 1472) Amidobutylbenzol. Beim Behandeln des salzsauren oder schwefelsauren Amidobutylbenzols mit Natriumnitrit und darauf folgendem Kochen mit Wasser wurde Butylphenol, $C_6H_4.C_4H_9.OH$, erhalten, welches bei 99° schmilzt und bei 231° siedet. Butylphenol wurde nun in Eisessig gelöst und unter Abkühlen rauchende Salpetersäure zugefügt. Nach erfolgter Einwirkung wurde in viel Wasser gegossen und der Niederschlag aus Alkohol umkrystallisirt. Es wurden so lange gelbe Nadeln von *Dinitrobutylphenol*, $C_6H_2(NO_2)_2C_4H_9.OH$, erhalten, welche bei 93° schmelzen. Es ist eine kräftige Säure, liefert ein gut krystallisirtes Ammoniaksalz und hat die Eigenschaften eines *gelben Farbstoffes*.

Zur Kenntnifs des Resorcins.

Durch längeres Erhitzen von Resorcin mit Citronensäure und Schwefelsäure auf 180° erhielt *M. Wittenberg* (*Journal für praktische Chemie*, 1881 Bd. 24 S. 125) schwach gelb gefärbte Nadeln von der Zusammensetzung $C_{21}H_{18}O_6$. Wegen der schön blauen Fluorescens der farblosen alkalischen Lösung dieser neuen Verbindung nennt sie *Wittenberg Resocyanin*.

M. Nencki (Daselbst Bd. 23 S. 147) erhielt schon früher in entsprechender Weise Verbindungen des Resorcins mit ein- und zweibasischen Fettsäuren.

1881.

Namen- und Sachregister

des

241. Bandes von Dingler's polytechnischem Journal.

* bedeutet: Mit Abbild.

Namenregister.

A.

Ade, Schlofs * 440.
Alisch, Badeofen 180.
Allen W., Wage * 102.
Amphlett, Dampfkessel * 169.
Amsink, Butter 470.
Ancelin, Heizung 106.
Anderson, Leuchtgas * 122.
Anthony, Lenkstange * 337.
Arnold C., Zucker 323.
— Milch 471.
Atterberg, Phosphorsäure 233.
Azapis, Element 237.

B.

Bach C., Maschinenelement 235.
— Pumpe 409.
Bachmann A., Stanzmaschine * 98.
Bachmeyer, Alkalien 140.
Bacon, Wassermesser 180.
Ball, Löthkolben 318.
Balmain, Farbe 400.
Barbet, Zucker * 116.
Bartoli, Wärme 157. * 188.
Bauer E., Blitzableiter 110.
Baumann P., Windrad * 415.
Becke A. v. d., Draht 467.
Becker Fr., Seilscheibe * 425.
Bède, Dampfkessel * 90.
Behrend, Dampfkessel * 249.
Beilstein, Desinficiren 406.
— Erdöl 471.
Beins, Mineralwasser * 379.
Bell G., Radiophon 313.
Berliner, Mikrophon 236.
Berliner Maschinenb., Mühle * 25.
Bernhardt C., Windrad 416.
Bernoully, Cement 133. 202.
Bevan, Papier 76.
Binzegger, Dampfmaschine * 8.
Blake, Mikrophon 236.
Blank, Badeofen 176.
Bohm, Spiritus * 275.
Böhme, Cement 137.
Bolzano, Zucker * 118.
Bonn, Kaffee * 119.
Borde, Kolben * 93.
Bordet, Theer 324.
Bofs, Aufbereitung * 29.
Bofshardt, Badeofen 178. 180.
Bothe, Sprengtechnik 32.
Böttcher R., Wasserhaltung * 85.
Böttger R., Galvanoplastik 404.
— Getreide 471.
Brame, Arsen 225.
Brauer E., Dynamometer * 426.
Braune, Walzwerk 153.
Brendergast, Bier 454.
Breuer E., Säge 318.
Breuer W., Lochmaschine 152.
Brinck, Ovalwerk * 94.
Brotherhood, Pumpe * 171.
Budenberg, Wassermesser * 184.
Bugdoll, Hüttenwesen 59.
Büsing, Cement 309.
Busse, Förderung 266.
Büttgenbach, Eisen 292.
Büttner A., Dampfkessel * 169.
— Kesselstein 364.
Butzke, Badeofen 179.

C.

Cadiat, Schmierapparat * 424.
Camerer, Milch 158.
Carouge, Leuchtgas * 213.
Chandler, Leuchtgas * 123.

Charles F., Wassermesser * 184.
Chemische Fabrik Eisenbüttel, Conserviren 320.
Chittenden, Arsen 224.
Christoph J., Spiritus * 276.
Church, Dampfmaschine 152.
Claesson, Analyse 160.
Clement J., Bleichen 193.
Clift, Theer 324.
Cobenzl, Wolfram 321.
Collineau, Farbstoff 313.
Couton, Reblaus 78.

D.

Davenport, Silber 404.
Davey G., Theer 324.
Dehne, Pumpe * 167.
Dehnike, Anstrich 240.
Delattre, Phosphorsäure 142.
Delbrück H., Cement 67. 136. 200. 307.
Dengel, Schloſs * 354.
Dervaux, Kesselstein 364.
Dessirier, Leuchtgas 121.
Dick G., Phosphor 467.
Dobson, Feile * 342.
Dogiel, Arsen 224.
Döhn, Gieſserei * 258.
Doremus, Elephant 407.
Drechsler, Schmiermittel 236.
Drescher, Leuchtgas * 62.
Drewsen, Phosphorsäure 144.
Drosdowsky, Windrad * 82.
Drown, Schwefel 55.
Ducenne, Wassermesser * 183.
Dupays, Photographie 408.
Dupuch, Dampfkessel * 170.
Dyckerhoff G., Cement 137. 307.
Dyckerhoff R., Cement 137.

E.

Eckstein, Pergament 48.
Effer, Leuchtgas * 214.
Egestorff, Ultramarin 160.
Egger, Milch 470.
Ehlers, Dampfleitung * 335.
Ehrhardt A., Farbstoff 310.
Ehrhardt H., Eisenbahn * 21.
Engeler, Bleichen 192.
Engels, Sprengtechnik * 30.
Erckmann, Bier 454.
Eschebach, Badeofen 179.
Esmarch, Zucker * 115.
Etard, Glycerin 159.
Etzensberger, Kaffee * 119.

F.

Farcot E., Ventilator * 16.
— Leuchtgas * 61.
Fauler, Eisen 295.
Feege, Cement 305.
Feilitzsch v., Elektromagnet 465.
Feix, Glas 236.
Fernis, Dampfmaschine * 242.
Féron, Bleichen * 193.
Feuerlein, Phosphorsäure 146.
Field, Jod 323.
Filler, Windrad 416.
Fischer F., Locomotive 449.
Fleischer R., Dampfkessel * 169.
Fliegner, Locomotive 317.
Flocken, Windrad * 414.
Flotat, Walzwerk * 338.
Förster J., Leuchtgas * 121.
Franck H., Dampfkessel * 167.
Fresenius, Kartoffel 78.
Friebe, Gewehr * 29.
Fried, Wassermesser 181.
Friedleben, Badeofen 177.
Froideville v., Cement 202.
Fromme, Bier 455.
Frühling, Cement 306.
Fuhrmann, Schloſs * 438.

G.

Gädicke, Farbe 400.
Galland, Bier * 452.
Ganderth, Wolle * 381.
Gandolfo, Zucker * 113.
Garny, Schloſs 443.
Gaussen, Gummi 77.
Gebauer Fr., Röhre * 92.
Gehre, Dampfmaschine * 417.
Gerkine-Ledent, Dampfkessel * 170.
Gesellschaft des Naxos-Schmirgels, Schleifstein 76.
Gesellsch. für Holzstoffber. Grellingen, Bleichen * 194.
Gill, Theer 324.
Girardoni, Bleichen * 193.
Glaser, Dampfleitung * 336.
Glenck, Rhodan 399.
Gminder, Brennstoff 319.
Goslich, Cement 136. 199.
Gould, Wassermesser 182.
Gräbert, Kaffee 119.
Graf C., Schloſs * 355.
Grant J., Kaffee 118.
Greathead, Pumpe 152.
Grell, Batterie 272.
Gröger, Schwefel 53. Chrom 239.
Groſsmann J., Bier * 455.
Gruber, Kohlenoxyd 219.
Grünzweig, Stein 319.
Grupe, Phosphorsäure 227.
Gruson, Mühle * 26.
— Sprengtechnik 32.

Gue, Kaffee 118.
Guérin, Bier 454.
Guibert, Dampfkessel * 421.
Guillemand, Pech 319.
Gumtow, Windrad 83.
Gutgesell, Brütapparat 38.
Güttler, Sprengtechnik 31.
Guttmann, Kaffee * 119.

H.

Hagelin, Dampfmaschine * 9.
Hager, Malzextract 470.
Hagist, Bier * 455.
Halberstadt, Farbstoff 311.
Hallauer, Dampfmaschine * 325. 408.
Halske, Eisenbahn * 368.
Hampel G., Leuchtgas 212.
Hampel J., Spiritus * 276.
Handwerk, Bier 455.
Haniel, Pumpe 235.
Hanson, Drehmeifsel * 430.
Hanuschka, Dichtung * 244.
Harmet, Hüttenwesen * 58.
Harrison, Leuchtgas * 213.
Hartbrich, Schlofs * 444.
Hartig, Papier 105.
Hartmann, Stein 319.
Hartmann F., Windrad * 81.
Hartwig, Nahrungsmittel 320.
Hastie, Pumpe * 15.
Haswell, Blei 393.
Hausenblas, Windrad * 81. * 413.
Haufsner, Badeofen 179.
Hecht, Sack * 100.
Heeren, Milch 50.
Hefner-Alteneck v., Arbeitsmesser *253.
Hegeler, Hüttenwesen * 60.
Hegener, Leuchtgas 63.
Heindl, Alkohol 159.
Heine F., Kartoffel 321.
Heine W., Kesselstein 364.
Heising, Blitzableiter 110.
Held K., Reifsbrett * 263.
Hellhoff, Sprengtechnik 30.
Henderson, Eisen 294.
Henin, Förderung * 361.
Hennigke, Schnee * 19.
Hentschel, Spiritus * 277.
Heppner, Breunerit 406.
Hercher, Phosphorsäure 229.
Hermann C., Sack 101.
Hermann K., Schlofs * 352. 442.
Hertel, Gebläse 235.
Herzfeld, Phosphorsäure 146.
Herzig, Benzol 240.
Hesse F., Walzwerk * 261.
Heydenreich, Desinficiren 406.
Heyer, Spiritus * 274.
Heyn, Säge * 173.
Hirsche, Lüftung * 252.
Hirth, Reifsbrett 264.
Hirzel, Leuchtgas * 213.
Hodson, Dampfmaschine * 334.
Hoffmann E., Dampfleitung * 12.
Holt, Spinnerei * 356.
Holtschneider, Wassermesser * 183.
Holtz, Blitzableiter 112.
— Elektromagnet 465.
Hornauer, Schlofs * 350.
Horst, Leuchtgas * 214.
Hospitalier, Elektricität 75.
Howland, Mühle * 100.
Hoyer, Papier 358.
Hulett, Leuchtgas * 123.
Hulwa, Kesselstein 363.
Hummel, Windrad * 414.
Hutchinson, Walzwerk * 338.

I.

Imschenetsky, Schlauch * 172.
Ingenohl, Brütapparat * 37.
Ingwersen, Windrad 416.
Israelowicz, Badeofen 179.

J.

Jackson, Farbstoff 312.
Jaegle, Spinnerei * 445.
Jahr, Appretur * 191.
Janovsky, Benzol 240.
Jaroslawski, Abfälle 239.
Joens, Windrad 416.
Johnson J. H., Spiritus * 276.
Johnson S., Arsen 224.
Johnson W., Dampfmaschine * 418.
Jones F., Bor 79.

K.

Kaemp, Cement 68.
Kaselowski E., Dampfkessel * 167.
Kausch, Schlofs 445.
Kelbe, Harz 324.
Kernaul, Blitzableiter 110.
Kirchhoff, Blitzableiter 111.
Kirchmann H., Wasser * 378.
Kirchmann W., Trockenschrank * 120.
Kirchweger, Leuchtgas * 123.
Kirkham, Leuchtgas * 123.
Kleinau, Schlofs * 435.
Klemp, Jod 323.
Klemperer, Festigkeit * 101.
Klett, Gewehr * 271.
Klinkerfues, Leuchtgas * 217.
Klönne, Leuchtgas * 122.
Kneip, Badeofen 177.
Kobus, Kesselstein 362.
Koerber, Wassermesser * 182.

König A., Phosphorsäure 143.
Koninck de, Thonerde 160.
Körting, Ventil * 423.
Kötter, Schlofs * 443.
Kreuterblüth, Kesselstein 363.
Kröger, Wassermesser * 181.
Krüger, Badeofen 180.
Küchler, Leuchtgas 63
Kuërs, Windrad * 83.
Kühn, Gewehr * 189.
Kühne K., Getriebe * 18.
Kunz, Leuchtgas 214.
Kurbatow, Erdöl 471.
Kurtz C., Sprengtechnik * 32.

L.

Labalette, Kolben * 93.
La Barge, Brütapparat 37.
Laffert, Umschalter 155.
Lambrecht, Hygrometer * 297.
Lanferey, Sprengtechnik 31.
Lang C., Baumaterial 76.
Langbeck, Alkalien 140.
Langensiepen, Dampfkessel * 87. * 421.
Langer J., Hüttenwesen * 56.
Langer L., Fett 472.
Latowski, Dampfmaschine * 165.
Lauber, Cadmium 149.
— Farbstoff 312. Rhodan 464.
Lauer, Sprengtechnik * 32.
Lawroff v., Phosphor 467.
Le Chatelier, Barium 240.
Leeds A., Ammonium 79. Benzol 160.
Lees W., Leuchtgas 122.
Leeuw de, Mais 158.
Lenz, Feile * 342. * 344.
Lepel-Wieck v., Windrad 81.
Lerain, Wanze 78.
Levy L., Bier * 455.
Lewis G., Bleiweifs * 398.
Lichthardt, Bohrmaschine * 175.
Lieben, Chlorcalcium 472.
Liewen, Cement 200.
Lippmann v., Malonsäure 78.
— Zucker 408.
Lipps J., Bier * 454.
Lorenz W., Lager * 16.
Löw O., Fluor 79.
— Protoplasma 406.
Löwe J., Gerbsäure 69.
Lücke, Fackel 77.
Lüdicke, Schlofs * 348. * 435.
Ludwig E., Arsen 224.
Ludwig J., Brütapparat * 36.
Lueg, Pumpe 235.
Lugo, Leuchtgas 122.
Lummitzsch, Möbelwagen * 362.
Lyon, Appretur * 103.
Lyttkens, Arsen 226.

M.

Maifs, Förderungen 267.
Majert, Farbstoff 310.
Mallet J., Papier 237.
Marié, Presse * 250.
Marks, Dampfmaschine * 161.
Marpmann, Milch 471.
Marquardt, Lack 80.
Martin R., Spielzeug 77.
Martindale, Pumpe 152.
Maschinenfabrik Cyklop, Mühle * 25.
Matt, Camée 320.
Matthes, Wasser * 378.
Matthiessen, Hüttenwesen * 60.
Mautner v., Bier * 451.
Mayhew, Dampfkessel * 420.
McQuestin, Anthracit 406.
Meffert, Dampfmaschine * 334.
Mehrle, Zucker * 117.
Mehrtens, Buffer * 432.
Meier H., Dampfkessel * 87.
Menzies, Papier 76.
Mercadier, Radiophonie 469.
Messerschmidt, Blitzableiter 110.
Meyer A., Dextrin 78.
Meyer R., Ventil * 423.
Michaëlis F., Essigsäure * 40. * 456.
Mignon, Condensator * 419.
Mikolecky, Förderung * 264. 324.
Miller J., Sand 197.
Mixter, Schwefel 51.
Moecke, Wasserleitung * 253.
Moeller J., Kaffee 119.
Moissan, Chrom 239.
Möller, Kesselstein 364. * 365.
Mondon, Feile * 345.
Morf, Leuchtgas * 214.
Morgen, Azotometer 159.
Morrell, Alkalien 140.
Morsier de, Dampfmaschine * 84.
Mudge, Feile * 342.
Muencke, Gebläse * 186.
— Gaslampe * 380.
Muhl, Leuchtgas 121.
Müller E., Schlofs * 438.
Müller-Erzbach, Wasser 157.
Müller-Melchiors, Dampfmaschine * 161.
Mullings, Wolle 320.
Munkelt, Windrad * 413.
Müntz, Alkohol 238.
Muraoka, Elektricität 237.
Musculus, Dextrin 78.

N.

Nagel C., Zucker * 117.
Nencki, Resorcin 472.
Neppach, Schraubenzieher * 97.
Neuerburg, Dampfkessel * 169.

Nickels, Theer 324.
Nitzsch, Förderung 267.
Nobel, Sprengtechnik 31.
Nöhring, Spiritus * 274.

O.

Oberlechner, Zirkel * 26.
Oehler, Farbstoff 311.
Ohl, Abtritt 239.
Ostertag, Schlofs 442.
Oswald J., Wassermesser 181.

P.

Pacold, Thür * 28.
Paetow, Windrad * 83.
Parker, Festigkeit * 1.
Parnell, Hüttenwesen 58.
Pasquay, Wärme 405.
Peters H., Brütapparat 38.
Petit-Laroche, Kolben * 93.
Peto, Graphit 319.
Pettersson, Eis 237.
Pickering, Wassermesser * 182.
Pleifs, Kesselstein * 13.
Pollack, Wassermesser * 183.
Pongowski, Oel * 194.
Portele, Salicylsäure 407.
— Milch 470.
Poseck, Hobelbank * 24.
Pouchet, Arsen 224.
Poulin, Wolle 381.
Prall, Heizung * 375.
Prandtl, Bier * 453.
Precht, Kalium 456.
Preece, Blitzableiter 111.
Prégardien, Dampfkessel * 90.
Preller, Draht * 340.
Preufsger, Schlofs * 438.
Prillwitz, Badeofen 180.
Probst, Lochmaschine 152.
Propfe, Wasserglas 80.
Prüfsing, Cement 69. 306. 309.
Pühler, Dampfmaschine * 7.
Pujol, Presse * 176.
Purper, Windrad 414.

Q.

Quaglio, Leuchtgas 121.
Quiri, Bier * 452.

R.

Ramme, Brütapparat * 38.
Reichardt E., Flachs 406.
Reichel F., Arsen 227.
Reinhard, Farbstoff 312.
Reinhardt J., Bier 454.
Reiniger, Batterie * 272.
Reinsch, Windrad * 414.
Renard, Sprengtechnik 31.
Renaudot, Dampfkessel * 14.
Reteen, Förderung * 264. 324.
Reunert, Härten 404.
Reufs, Rauch 124. 204. 285.
Richter H., Eisenbahn * 23.
Richters Th., Abfälle 323.
Riebeck, Leuchtgas 323.
Riedel Jos., Sturm 73.
Riedel Jul., Wassermesser * 181.
Riefler, Reifszeug * 262.
Riemann A., Badeofen 178.
Ritter, Dampfkessel * 420.
Rive, Förderung 468.
Rivnac, Zucker 40.
Roberts, Wismuth 78.
Rochow, Dampfkessel * 245.
Rosenkranz, Wassermesser * 186.
Rossel, Zündholz 160.
Rost E., Bier 455.
Rouart, Condensator * 419.
Rowland, Farbstoff 312.
Rozsahegyi, Kanal 238.
Rühlmann, Mehl 469.

S.

Sachsenberg, Spiritus * 273.
Sadtler, Farbstoff 312.
Saint-Pierre E., Dampfkessel * 14.
Salzer, Alkalien 138.
Sander J., Windrad * 82.
Sander K., Schlofs * 437.
Sattison, Sprengtechnik 32.
Savelsberg, Schraube * 92.
Savigny, Farbstoff 313.
Sawyers, Postmarke 76.
Schäffer, Wassermesser * 184.
Schäffle, Statistik 469.
Schiffner, Cement 66. 305.
Schmid H., Cadmium 149.
Schmidlin, Farbstoff 311.
Schmidt, Feile * 342. * 344.
Schmidt, Windrad * 414.
Schmidt G., Dampfmaschine * 325. 408.
Schmöger, Milch 471.
Schnackenberg, Kesselstein 363.
Schnal, Zucker 116.
Schneider H., Wassermesser * 185.
Schnizer, Schlofs 443.
Schuhmacher J., Drehbank * 174.
Schumann C., Cement 301. 306.
Schütz, Gebläse 235.
Schwärmer, Badeofen 178.
Schwarz H., Triphenylmethan 408.
Seibel J., Butter 470.
Seibels A., Seife 239.
Seippel, Gerbsäure 73.

Selbach, Förderung 268.
Selmi, Arsen 225.
Servier, Leuchtgas * 123.
Seubert, Alkalien 141.
Seyferth, Zucker * 117.
Siebert, Leuchtgas * 213.
Sielaff, Windrad 416.
Siemens W., Eisenbahn * 368.
Silber, Ultramarin 79.
Sirtaine, Wolle 382.
Smith, Tetrathionsäure 321.
Sneider Ch., Bleistift * 27.
Solfrian, Förderung * 265.
Spiegel, Kesselstein 363.
Starke M., Dampfmaschine * 332.
Stavenhagen, Bier 454.
Steudte, Blitzableiter * 273.
Sticker, Bier * 454.
Stivers, Schiff * 244.
Stohmann, Milch 158.
Storck, Rhodan 464.
Streuli, Farbe 240.
Strohmer, Ellagsäure 472.
Studer, Anilin 472.
Stumpf, Badeofen 177.
Suckow, Leuchtgas * 63.
Sugg, Leuchtgas * 65.
Swingle, Gewehr * 447.

T.

Takamatsu, Tetrathionsäure 321.
Tatlock, Alkalien 140.
Taufkirch, Schmierapparat * 91.
Taylor R., Bor 79.
Tedesco, Zucker * 118.
Tentschert, Locomotive * 241.
Thiel, Email 319.
Thielmann, Zucker * 113.
Thime, Maschinenfabrik 74.
Thomas K., Eisenbahn * 23.
Thompson W., Bleiweifs 399.
Thorpe, Photographie 77.
Thumb, Zucker * 114.
Tollens, Phosphorsäure 227.
Tomei, Cement 67. 135. 200.
Topf J., Bier 454.
Tower, Dampfmaschine * 164.
Tschaplowitz, Hygrometer 301.
Tuchen, Wasser * 378.
Tuxen, Alkalien 471.

U.

Unckel, Leuchtgas * 28.

V.

Vogel, Nahrungsmittel 320.
Vogel H., Sassafras 77. Zink 157.
Vogel N., Wachspuppe 320.
Volkmann, Quecksilber 321.

W.

Wachtel, Zucker 41.
Wagner P., Phosphorsäure 229.
Walkner, Säge * 172.
Waller, Leuchtgas * 94.
Walter W., Badeofen 177.
Warder, Alkalien 140.
Warington, Ammonium 79.
Warnsteiner Verein, Dampfkessel * 14.
Warren, Theer 324.
Waydelin, Sprengtechnik * 32.
Weber R., Erdöl 277. 383.
Weismüller, Bier * 453.
Wenström, Walzwerk * 296. * 338.
Werner R., Dampfleitung * 335.
Wernicke, Hüttenwesen 58.
West, Alkalien 140.
Westman, Eisen * 291.
Westphal, Leuchtgas * 216.
Wiebeck, Windrad 415.
Wilkinson, Leuchtgas 121.
Willenberg, Wasser 378.
Williams, Leuchtgas * 213.
Williams H., Hebezeug * 20.
Wilm, Leuchtgas 150.
Winkelmann, Wasser 158.
Witschel, Bier * 453.
Witscher, Dampfkessel * 249.
Wittenberg, Resorcin 472.
Wöhler, Zucker * 114.
Wolf J. G., Blitzableiter * 273.
Wolff M. und E., Spiritus * 275.
Wright A., Quarz 238.
Wünsche, Essigsäure 40
Würger, Schmiedefeuer * 431.

Z.

Zelsmann, Ventil * 424.
Ziehbold, Wasserleitung * 337.
Zschech, Kesselstein * 364.
Zschocke, Schnellkocher * 38.
Zuckschwerdt, Alkalien 140.
Zulkowsky, Schwefel 52.

Sachregister.

A.

Abdampfen. S. Kesselstein * 13. Zucker 78. [hegyi 238.
Abfälle. Bewegung der Luft in städtischen Abflufskanälen; von v. Rozsa-
— Ohl's Verfahren zum Zerstören von Gasen bei Entleerung von Latrinen mittels Elektricität 239.
— Jaroslawski's Unschädlichmachung der beim Kochen thierischer — entstehenden übelriechenden Dämpfe 239.
— Mullings' Verfahren zum Entfetten von Wolle 320.
— Th. Richters' Verarbeitung Stickstoff haltiger organischer Stoffe 323.
— S. Schlacke 293.
Absperrventil. S. Wasserleitung * 253. * 423.
Abtritt. Ohl's Verfahren zum Zerstören von Gasen bei Entleeren von Latrinen mittels Elektricität 239.
— E. Hirsche's Closetlüftung * 252.
Alarmpfeife. S. Dampfkessel * 421.
Alkalien. Ueber die Bestimmung von — 138.
Salzer's Untersuchung von Säuren auf geringe Mengen von Ammoniak 138. Tannin als Reagens auf kaustische —; von Bachmeyer 140. Phenolphtaleïn als Indicator in der Alkalimetrie; von Warder 140. Nitrophenol als Indicator für farblose Flüssigkeiten; von Langbeck 140. Morrell's Bestimmung des Kalis mittels Platinchlorid 140. Bestimmung des Kaligehaltes der Kalisalze; von Tatlock, Zuckschwerdt und West 140. Das Atomgewicht des Platins; von Seubert 141.
— Ueber die Wirkung der — im Erdboden; von Tuxen 471.
Alkohol. Krystallinische Verbindungen von Chlorcalcium mit —en; von J. Heindl 159.
— Vorkommen von — in der Atmosphäre und Wasser; von Müntz 238.
Ammoniak. Salzer's Untersuchung von Säuren auf geringe Mengen von — 138.
— Ueber die Brauchbarkeit des Azotometers; von Morgen 159.
— S. Keimfähigkeit 471.
Ammonium. Zur Bildung von —nitrit; von Warington und A. Leeds 79.
— Seibels' Herstellung von —seife 239.
Analyse. Fr. Heeren's Apparat zur Milchuntersuchung, gen. „Pioskop“ 50.
— Zur Bestimmung des Schwefels in Kohlen und Schwefelkies; von Mixter, Zulkowsky, Gröger und Drown 51.
— Ueber die Gerbsäure der Eichenrinde; von J. Löwe und Seippel 69.
— Ueber die Bestimmung der Alkalien 138. (S. Alkalien.) [säure.)
— Bestimmung der Phosphorsäure im Superphosphat 142. 227. (S. Phosphor-
— Ueber die Brauchbarkeit des Azotometers; von Morgen 159.
— Ueber eine Farbenreaction der Sulfhydrate; von Claesson 160.
— Ueber den Nachweis und die Giftigkeit des Kohlenoxydes und sein Vorkommen in Wohnräumen; von Gruber 219.
— Ueber die Nachweisung von Arsenik 224. (S. Arsen.)
— Lauber's Nachweis einer Verfälschung von Blauholzextract mit gährungsfähigen Stoffen 312.
— Cobenzl's Trennung des Wolframs von Antimon und Arsen 321.
— Ueber Tetrathionsäure und Pentathionsäure; von Takamatsu und Smith
— Zur Bestimmung von Jod; von Klemp und F. Field 323. [321.
— Bestimmung von Zucker mit Fehling'scher Lösung; von C. Arnold 323.
— Haswell's Scheidung und volumetrische Bestimmung des Bleies 393.
— Verwendung der Salicylsäure in der Milchwirthschaft; von Portele 407.

Analyse. Zur Untersuchung von Malzextract; von Hager 470.
— Ueber Milchuntersuchung; von Portele, Egger, Schmöger, Marpmann, C. Arnold 470.
— S. Gaslampe * 380. Gebläse * 186.
Anilin. S. Farbstoff 472. —schwarz s. Farbstoff 311.
Anstrich. Marquardt's elastischer Lack 80.
— J. Streuli's Universal-Malerfarbe 240.
— Dehnicke's —masse für Holz, Eisen, Stein u. dgl. 240.
Anthracit. Amerikanischer —; von Mc Questin 406.
Antimon. Cobenzl's Trennung des Wolframs von — und Arsen 321.
Appretur. Lyon's Zuricht- und Glättmaschine für gefärbte seidene Gewebe *103.
— Jahr's Breitspannapparat für —- und Trockenmaschinen * 191.
— S. Bleichen * 192. Wolle * 381.
Arbeitsmesser. F. v. Hefner-Alteneck's — zur directen Anbringung an [Treibriemen * 253.
— E. Brauer's Bremsdynamometer * 426.
Arsen. Ueber die Nachweisung von —ik 224.
Pouchet's Verfahren zur Zerstörung der organischen Stoffe bei Untersuchung auf Mineralgifte 224. Versuche über die Wirkung des —s auf den thierischen Organismus; von Dogiel 224. Untersuchung einer Leiche; von S. Johnson und Chittenden 224. Vertheilung des —s im thierischen Organismus; von E. Ludwig 224. Brame's Reduction der —igsäure 225. Selmi's Behandlung des für Untersuchung auf —ik bestimmten Zinkes und Zerstörung der organischen Substanz 225. Lyttkens' Untersuchung von Zeugen, Tapeten u. dgl. auf — 226. F. Reichel's Bestimmung des —s als Magnesiumpyro—iat 227.
— Cobenzl's Trennung des Wolframs von Antimon und — 321.
Atmosphäre. S. Feuchtigkeit * 297. Luft 238.
Aufbereitung. Bofs' Separationstrichter * 29.
— Die Howland-Erzmühle; von Morey und Sperry * 100.
Azotometer. Ueber die Brauchbarkeit des —s; von Morgen 159.

B.

Bacterien. Zur Werthbestimmung der Desinfectionsmittel; von Heydenreich und Beilstein 406.
Badeofen. Neuerungen an Badeöfen und heizbaren Badewannen 176.
J. Blank 176. Kneip, W. Walter und Stumpf, Friebleben 177. Bofshardt, Schwärmer, Riemann 178. Eschebach und Haufsner, Israelowicz, Butzke 179. Alisch, Krüger, Prillwitz, Bofshardt 180.
Bandsäge. S. Säge 318.
Banknote. Menzies und Bevan's Sicherheitspapier für —n 76.
Barium. Bildung eines krystallisirten —silicates; von Le Chatelier 240.
Batterie. S. Element * 272.
Baumaterial. Ueber das hygroskopische Verhalten der —ien; von C. Lang 76.
— S. Stein 319.
Baumwolle. S. Bleichen * 192. Statistik 156.
Beleuchtung. Lücke's unverbrennliche Fackel 77.
— Ueber Balmain's leuchtende Farbe; von Gädicke 400.
— S. Eisenbahn * 65. Leuchtgas * 28. Elektrische — s. Licht 401.
Benzol. Zur Kenntnifs des —s; von A. Leeds 160.
— Zur Kenntnifs der —verbindungen; von Herzig und Janovsky 240.
— S. Theer 324.
Bergbau. Lauer's Bestimmung der Dynamitladungen für Bohrschüsse * 32.
— Anwend. von Hochofen- u. Bessemerschlacken als Versatz in Bergwerken [293.
— S. Aufbereitung. Förderung. Pumpe 235. Wasserhaltung.
Bessemern. S. Eisen 293.*296.
Bier. Sassafras in einer Brauerei; von H. Vogel 77.
— Kirchweger's —druckapparat * 123.

Bier. Ueber Neuerungen in der —brauerei * 451.
Mautner's rotirender Malzkeimapparat * 451. Galland's Keimapparat und pneumatische Mälzerei * 452. Quiri's Keimapparat * 452. Prandtl's Apparat zum Weichen der Gerste * 453. Ueber mechanische Mälzerei 453. Witschel's Schutzschirm für Malzdarren * 453. Weismüller's Malzputzmaschine * 453. Brendergast's Conservirung von Malz 454. Guérin und Lapotre's Vorrichtung zum Oeffnen und Reinhalten des Senkbodens von Maischapparaten 454. Topf's Maischabläuterungsverfahren 454. Lipps' Vormaischapparat * 454. J. Reinhardt's Luftklärung 454. Kühlapparate von Erckmann, Stavenhagen, Sticker 454, Handwerk 455. Fromme's Lüftungsvorrichtung an —kellern 455. Pichapparate von J. Grofsmann *, Hagist und L. Levy *, E. Rost * 455.
— Zur Getränkesteuer; von Schäffle 469.
— Kühlschiff s. Kesselstein * 13.
Blau. S. Farbstoff 310. Wasch—. —holzextract s. Farbstoff 312.
Blech. Hesse's Walzwerk zur Herstellung gewölbter —e * 261.
— S. Sieb 152.
Blei. Haswell's Scheidung und volumetrische Bestimmung des —es 393.
— Preisverhältnisse des —es auf dem englischen Markte 468.
Bleichen. Ueber das — von Faserstoffen * 192.
Engeler's Verfahren zum — von verarbeiteter Baumwolle auf Bobbinen 192. Girardoni's Verfahren, Jute zu — 193. J. Clement's Entfernung der Schlichte aus Geweben 193. Féron's mechanischer Chlorbleichapparat * 193. Apparat zum — von geschliffenem Holz; von der Gesellschaft für Holzstoffbereitung in Grellingen * 194.
Bleistift. Ch. Sneider's —schoner und Schärfer * 27.
Bleiweifs. G. Lewis' und W. Thompson's Herstellung von — * 398.
Blitzableiter. Mittheilungen über — 110.
Isolirung der Fangspitze; von Heising, Kernaul, E. Bauer und Messerschmidt 110. Schutzzone eines —s; von H. Preece 111. Blitzgefahr bei den telephonischen Leitungen; von Kirchhoff 111. Statistische Mittheilungen über Zunahme der Blitzgefahr; von Holtz 112.
— Steudte's und J. G. Wolf's Neuerungen an —n * 273.
Boden. S. Erde 471.
Bohrmaschine. H. Ehrhardt's combinirte Säge- und — für Schienen * 21.
— Lichthardt's combinirte Vor- und Nach— * 175.
Bor. Ueber —wasserstoff; von F. Jones und R. Taylor 79.
Brahmaschlofs. S. Schlofs 443.
Branntwein. Zur Getränkesteuer; von Schäffle 469.
— S. Spiritus.
Braunkohle. S. Kohle 323.
Bremsdynamometer. E. Brauer's — * 426.
Brenner. Muencke's Gas— zur Erzeugung hoher Temperaturen * 380.
— S. Leuchtgas * 213.
Brennstoff. Verwerthung des Posidonienschiefers; von Gminder 319.
— Ueber Ausnutzung der —e in Locomotiven; von F. Fischer 449.
Brennerit. Zusammensetzung des —s; von Heppner 406.
Brief. Sawyers' Verfahren zum Gummiren von Postmarken 76.
Bronze. v. Lawroff's und G. Dick's Herstellung von Phosphor— 467.
Brütapparat. Neuere —e von J. Ludwig, Ingenohl, La Barge, Gutgesell, Ramme und H. Peters * 36.
Buffer. Mehrtens' Herstellung der —kreuze für Eisenbahnfahrzeuge * 432.
Butter. Verpacken von — in Pergamentpapier; von Amsink und J. Seibel 470.
— S. Milch 407.
Buttersäure. Ueber Verbindungen von Chlorcalcium mit fetten Säuren; von Lieben 472.
Butylen. Butylirung des Anilins; von Studer 472.

C.

Cadmium. Ueber Anwendung des —s im Kattundruck; von H. Schmid und [E. Lauber 149.
Caméebild. Matt's Herstellung von —ern 320.
Carbonisiren. S. Wolle * 381.
Cement. Zur Kenntnifs des —es 66. 133. 199. 301.
Ueber den Einflufs der Art der Zerkleinerung des —es auf die Bindekraft; von Tomei, Schiffner 66, H. Delbrück 67. Ueber neue Apparate zum Feinmahlen und Sieben des —es; von Tomei 67, Kaemp 68, Delbrück und Prüfsing 69. Das künstliche Trocknen von —steinen; von Bernoully 133. Ueber Oefen zum Brennen von —; von Tomei 135, Bernoully und Delbrück 136. Ueber die Normenprüfung; von Goslich 136, G. Dyckerhoff, Böhme, R. Dyckerhoff 137. Ueber den Einflufs des Zusatzes feinen Sandes und anderer feingepulverter Körper zu den Normen—proben auf die Festigkeit der letzteren; von Goslich 199. Die Versuchsstation in St. Petersburg; von Liewen 200. Sandzusatz zu —; von Delbrück 200. Ueber die Einwirkung der Luft auf den —; von Tomei 200, Delbrück und Bernoully 202. —kunststeinarbeiten und Marmorimitation; von v. Froideville 202. Ueber Volumenveränderungen, welche sowohl Mörtel, als Bausteine durch Einwirkung von Wasser und Luft erleiden; von C. Schumann 301 und Schiffner 305. Das Verhalten von —beton, wenn er dauernd höheren Wärmegraden bis zu 250° ausgesetzt ist; von Feege 305, Prüfsing und Frühling 306. Ist es zu empfehlen, — bei der Mörtelbereitung dem Gewichte nach zuzusetzen; von Schumann 306 und G. Dyckerhoff 307. Das Betoniren mit —-mörtel unter Wasser; von Delbrück 307, Büsing, G. Dyckerhoff und Prüfsing 309.
Chlor. S. Bleichen * 192. Kesselstein 363. [J. Heindl 159.
Chlorcalcium. Krystallinische Verbindungen von — mit Alkoholen; von
— Ueber Verbindungen von — mit fetten Säuren; von Lieben 472.
Chrom. Zur Kenntnifs der —verbindungen; von Moissan und Gröger 239.
Chubbschlofs. S. Schlofs * 348. 443.
Citronensäure. S. Phosphorsäure 227.
Closet. S. Abtritt * 252.
Compoundmaschine. S. Dampfmaschine * 325. 408.
Condensator. Mignon und Rouart's Oberflächen-— * 419.
Conditorei. S. Zucker 320. [Eisenbüttel 320.
Conserviren. Herstellung eines Conservesalzes; von der Chemischen Fabrik
— Die Verwendung der Salicylsäure in der Milchwirthschaft; von Por-
— Brendergast's Conservirung von Malz 454. [tele 407.
— Verpacken von Butter in Pergamentpapier; von Amsink u. J. Seibel 470.
Crème. S. Zucker 320.
Cupolofen. S. Eisen 295.*296.
Curcumin. S. Farbstoff 312.

D.

Dampfkessel. Ueber die Stahlkessel der „Livadia" bezieh. über das Verhalten der beim Bau dieser — verwendeten Stahlplatten; von Parker * 1.
— Pleifs's Werkzeug zum Entfernen von Incrustationen bei —n * 13.
— Neuere Sicherheitsventile von Renaudot, Saint-Pierre, Warnsteiner Gruben- und Hüttenverein * 14.
— Zusammenstellung der im Deutschen Reiche im J. 1879 stattgehabten —-Explosionen in Bezug auf die Construction der — 74.
— Langensiepen's —-Speiseapparat * 87.
— Bède's und Prégardien's Wasserröhren-— * 90.
— Kaselowski's und H. Franck's Feuerbüchsen ohne Stehbolzen * 167.

Dampfkessel. Neuere Wasserstandszeiger mit Schwimmer * 168. Einleitung 168. Neuerburg *, Amphlett *, R. Fleischer *, A. Büttner * 169. Dupuch * 170. Gerkine-Ledent * 170.
— Zur Wahl der — -Bauarten; von Rochow * 245.
— Direct belastete Sicherheitsventile für Locomotiven * 248.
— Witscher's und G. Behrend's Apparate zur Löschung des Kesselfeuers bei zu niedrigem Wasserstande * 249.
— Amerikanische Mannloch-Versteifungsringe * 418.
— Ritter und Mayhew's Kesselspeiseapparat * 420. [421.
— Guibert's und Langensiepen's Alarmpfeifen mit Membranvorrichtungen *
— Zelsmann's Hahn mit Rückflufsventil 424. [449.
— Ueber die Ausnutzung der Brennstoffe in Locomotiven; von F. Fischer
— S. Blech * 261. Dampfleitung * 335. Schnee * 18.
Dampfleitung. E. Hoffmann's Neuerungen an Ventilen * 12.
— Ehlers', R. Werner's und Glaser's Dampfentwässerungsapparate * 335.
— Pasquay's Herstellung von Faserpolstern zum Umhüllen von —en 405.
— S. Dampfkessel 424.
Dampfmaschine. Pühler's Flachschieber-Präcisionssteuerung * 7.
— A. Binzegger's auslösende Ventilsteuerung * 8.
— Hagelin's ein- und mehrcylindrige —n * 9.
— E. de Morsier's Boxmaschine mit Hoch- und Niederdruckcylinder * 84.
— R. Böttcher's Steuerung für Wasserhaltungsmaschinen ohne Rotation * 85.
— H. Meier's Locomobilkessel mit abnehmbarer ausgemauerter Feuerbüchse * 87.
— C. Taufkirch's Schmierapparat für Dampfcylinder und Schieber * 91.
— Church's Kreisschieber mit ununterbrochener Drehung 152.
— W. Marks' Construction des Fehlergliedes im Zeuner'schen Schieberdiagramm; von Müller-Melchiors * 161.
— Tower's Rotations— * 164.
— Latowski's Oelvertheilungsapparat für —nschieber * 165.
— Tentschert's Locomotivsteuerung * 241.
— O. Fernis' Kataraktsteuerung * 242.
— Stiver's Instandsetzung gebrochener Kurbelarme mittels Drahtseiles * 244.
— Die Umsteuerungen der Locomotiven; von Fliegner 317. [* 325. 408.
— Untersuchungen an Compoundmaschinen; von Hallauer und G. Schmidt
— M. Starke's und Meffert's Schiebersteuerungen mit Expansionsventil
— Hodson's rotirende Maschine * 334. [für —n * 332.
— Anthony's hohle Lenkstange * 337.
— Dolgorouki's rotirende — 373.
— Gehre's Umsteuerung für Locomotiven und andere —n mit nur einem Excenter und ohne Coulisse * 417.
— W. Johnson's entlasteter Schieber * 418.
— Mignon und Rouart's Oberflächen-Condensator * 419.
— Cadiat's Schmierapparat für Cylinder und Schieberkasten von —n * 424.
— S. Dichtung * 244.
Desinficiren. Zur Werthbestimmung der Desinfectionsmittel; von Heydenreich und Beilstein 406.
Dextrin. Die Umwandlung der Glykose in —; von Musculus und A. Meyer 78.
Dichte. Ueber Bestimmung des specifischen Gewichtes der Kartoffeln; von
— — des flüssigen Wismuths; von Roberts 78. [Fresenius 78.
— Das specifische Gewicht des Quecksilbers; von Volkmann 321.
Dichtung. Hanuschka's Metall-Liderung * 244.
Dock. S. Hebezeug 75. [340.
Draht. Preller's Verfahren und Maschine zur Anfertigung von —geflechten *
— A. von der Becke's Neuerungen an —stiftmaschinen 467.
— S. Seil * 265. *269.
Drehbank. Ueber die Werkzeugführung beim Ovalwerk; von Brinck * 94.
— J. Schuhmacher's Apparat zum Drehen vielkantiger Stäbe * 174.
Drehmeifsel. Hanson's — für ovale Holzknöpfe * 430. [Phosphorsäure.)
Dünger. Bestimmung der Phosphorsäure in Superphosphat 142. 227. (S.

Dünger. Ohl's und Jaroslawski's Verfahren zur Unschädlichmachung übelriechender Dämpfe bei der —bereitung 239.
— Ueber die Wirkung der Alkalien im Erdboden; von Tuxen 471.
— S. Kainit 456.
Durchlässigkeit. Ueber das hygroskopische Verhalten der Baumaterialien; [von C. Lang 76.
Dynamometer. E. Brauer's Brems— * 426.

E.

Edelstein. S. Stein 236.
Eiche. Ueber die Gerbsäure der —nrinde; von J. Löwe und Seippel 69.
Eis. Die obere Temperaturgrenze des gewöhnlichen —es; von Pettersson 237.
Eisen. Vergleichende Versuche über den Kraftbedarf beim Walzen von — und Stahl; von Braune 153.
— Neuerungen im —hüttenwesen * 291.
Westman's Röstofen für —erze * 291. Rettung eines beinahe vollständig eingefrorenen Hochofens; von Büttgenbach 292. Anwendung von Hochofen- und Bessemerschlacken als Versatz in Bergwerken 293. J. Henderson's Puddelprocefs, bei welchem als Nebenproducte Kieselfluorwasserstoffsäure und Phosphorsäure gewonnen werden 294. Ph. Fauler's Schacht für Cupolöfen 295. Dimensionen der Cupolöfen für amerikanische Bessemerwerke * 296. Wenström's Universalwalzwerk * 296.
— Preisverhältnisse des —s auf dem englischen Markte 468.
— S. Anstrich 240. Bronze 467.
Eisenbahn. Neuerungen an Schienensägen und Schneidmaschinen * 21.
— Sugg's Beleuchtung der —wagen (Apparat zur Vergasung der Kohlenwasserstoffe und Druckregulator) * 65.
— Das Telephon auf englischen —en 76.
— Die Seilbahn am Giefsbach * 269.
— Siemens und Halske's elektrische — zu Lichterfelde * 368.
— Preisverhältnisse der —schienen auf dem englischen Markte 468.
— S. Buffer * 432. —wagenbeleuchtung s. Leuchtgas * 28.
Elektricität. Ueber elektrisehe Kraftübertragung zum Betrieb von Krahnen in Docks; von Hospitalier 75.
— Mittheilungen über Blitzableiter 110. * 273. (S. Blitzableiter.)
— Ueber das galvanische Verhalten der Kohle; von Muraoka 237.
— Ohl's Verfahren zum Zerstören von Gasen bei Entleerung von Latrinen mittels — 239.
— Siemens und Halske's elektrische Eisenbahn zu Lichterfelde * 368.
— Versuche mit elektrischen Lichtapparaten in Chatham 401.
— S. Element. Förderung 468. Löthkolben 318.
Elektromagnet. Ein — von ungewöhnlicher Gröfse; von v. Feilitzsch und
Element. Azapis' Neuerungen an galvanischen —en 237. [Holtz 465.
— Ueber das galvanische Verhalten der Kohle; von Muraoka 237.
— Reiniger's und Grell's galvan. Batterien für medicinische Zwecke * 272.
Elephant. Ueber die Zusammensetzung der —enmilch; von Doremus 407.
Ellagsäure. — in der Fichtenrinde; von Strohmer 472.
Email. R. Thiel's —lir-Brennrost 319.
Erde. Ueber die Wirkung der Alkalien im Erdboden; von Tuxen 471.
Erdöl. Pongowski's Apparat zur Gewinnung von Oel mittels Petroleumessenz * 194.
— Ueber Anlafs zu Explosionen von Petroleum und anderen brennbaren Flüssigkeiten; von R. Weber 277. 383.
— Ueber kaukasisches —; von Beilstein und Kurbatow 471.
Ericin. S. Farbstoff 313.
Erz. S. Aufbereitung. Eisen * 291.
Esse. S. Schmiedefeuer * 431.
Essig. F. Michaëlis' Apparate zur Herstellung von — * 40. * 456.

Essigsäure. A. Wünsche's Darstellung von — 40.
Explosion. Ueber Mehl—en; von Rühlmann 469.
— S. Dampfkessel 74. Erdöl 277. 383.

F.

Fackel. Lücke's unverbrennliche — 77.
Fangvorrichtung. S. Förderung * 264. *265. 324. 468.
Farbe. Egestorff's Herstellung von Ultramarin-Waschblau 160.
— Ueber Balmain's leuchtende —; von Gädicke 400.
— S. Anstrich 240. Arsen 226.
Farbstoff. Ueber neuere —e * 310.
A. Ehrhardt's Darstellung von Sulfosäuren des Triphenylrosanilins * 310. Majert's Darstellung eines blauen —es 310. Oehler's Herstellung eines blauen —es mittels der Lauth'schen Reaction 311. Schmidlin's Verfahren, um auf Calico mit Anilinschwarz zu drucken 311. Halberstadt's Herstellung von Hämateïn 311. Zur Werthvergleichung zwischen dem käuflichen Hämateïn und Blauholzextract; von Reinhard 312. Lauber's Nachweis einer Verfälschung von Blauholzextract mit gährungsfähigen Stoffen 312. Jackson's Herstellung von Curcumin 312. Sadtler's und Rowland's Darstellung des —es des Beth-a-barraholzes 312. Savigny's und Collineau's Gewinnung des —es Ericin 313.
— G. Lewis' und W. Thompson's Herstellung von Bleiweifs * 398.
— Butylirung des Anilins; von Studer 472.
— Zur Kenntnifs des Resorcins; von Wittenberg und von Nencki 472.
— S. Ultramarin 79.
Faser. S. Bleichen * 192. Gespinnst— s. Statistik 156.
Feile. Neuerungen an —nhaumaschinen; von Dobson und Mudge, Lenz und Schmidt, Mondon * 341.
Festigkeit. Ueber die Stahlkessel der „Livadia" bezieh. über das Verhalten der beim Bau dieser Kessel verwendeten Stahlplatten; von Parker * 1.
— — der Bauconstructionen mit Rücksicht auf Windgeschwindigkeiten 73.
— Klemperer's Apparat zur Messung von Spannungsänderungen in den Bestandtheilen von Tragwerken * 101.
— Ueber Qualitätsnormen für Papiersorten; von Hartig 105.
— Berechnung und Construction der Maschinenelemente; von C. Bach 235.
— Ueber Papierprüfungen; von Hoyer 358.
— Probirmaschine für Röhren auf der Steinkohlengrube Friedrichsthal
— S. Cement 136. 200. Presse * 250. [* 434.
Fett. Mullings' Verfahren zum Ent—en von Wolle 320.
— Ueber die Zusammensetzung des Menschen—es; von L. Langer 472.
Feuchtigkeit. Lambrecht's und Tschaplowitz's Apparate zur Bestimmung der Luft— * 297.
— S. Wasser 76. 157.
Feuerung. Zschocke's Spiritus-Schnellkochapparat * 38.
— S. Dampfkessel * 87. *167. *249. 449.
Fichte. Ellagsäure in der —nrinde; von Strohmer 472.
Filtriren. S. Kaffee 237.
Fisch. S. Flachs 406.
Flachs. Schädlichkeit des Wassers aus —rösten; von Reichardt 406.
— S. Statistik 156.
Flaschenzug. S. Hebezeug * 20.
Fluchtventil. Genaue Messung hoher Pressungen (—); von Marié * 250.
Fluor. Freies — im Flufsspath; von O. Löw 79.
Flufsspath. S. Fluor 79.
Förderung. Reteen und Mikolecky's Sicherheitshaken * 264. 324.
— Ueber Neuerungen an Fangvorrichtungen * 265.
Solfrian's Fangvorrichtung für Föderanlagen mit Drahtseil-

leitungen * 265. Busse's Fangvorrichtung mit Nebenseil 266. Nitzsch: Ueber Fangvorrichtungen an Bergwerks—en 267. Maifs: Beschreibung, Theorie und Wirkungsweise der Fangvorrichtungen an Aufzügen und Fördereinrichtungen der Bergwerke 267. Selbach: Kritik der Fangvorrichtungen an Förderkörben 268.
Förderung. Henin's beweglicher Korb zum Einhängen von Pferden in Gruben — Rive's elektrische Fangvorrichtung 468. [* 361.

G.

Galvanoplastik. Böttger's Herstellung von Messing- und Tombaküberzügen — S. Element 237. [404.
Gas. Ueber die —einschlüsse im Rauchquarz; von A. Wright 238.
— S. Abfälle 238. 239. Hüttenwesen 124. 204. 285. Kohlenoxyd 219.
Gasanzünder. S. Leuchtgas. * 214. *217.
Gaslampe. Muencke's — zur Erzeugung hoher Temperaturen * 380.
Gebläse. E. Farcot's Ventilator * 16.
— Waller's Exhaustor für Leuchtgas * 94.
— P. Brotherhood's Luftcompressionspumpe * 171.
— Muencke's kleine Saug- und Druckapparate für Laboratorien * 186.
— Schütz und Hertel's Kühlvorrichtung an Luftcompressionscylindern 235.
— S. Sand 197.
Geflecht. S. Draht * 340.
Gelb. S. Farbstoff 472. Zeugdruck 149.
Gerberei. S. Leder 319.
Gerbsäure. Ueber die — der Eichenrinde; von J. Löwe und Seippel 69.
— Ellagsäure in der Fichtenrinde; von Strohmer 472.
Gerste. S. Bier * 451.
Geschofs. S. Giefserei * 258.
Geschwindigkeit. Ueber Sturm—; von J. Riedel 73.
Gespinnstfaser. S. Bleichen * 192. Flachs. Wolle 320. *381. Statistik 156.
Getreide. W. Allen's selbstthätige —wage * 102.
— Ermittlung der Keimfähigkeit von —; von Böttger 471.
Getriebe. S. Räder * 18.
Gewehr. Friebe's —construction * 29.
— Kühn's Neuerungen am Infanterie— M/71 * 189.
— Klett's —schlofs für Hinterlader * 271.
— Swingle's Repetir— * 447.
Giefserei. Döhn's Neuerungen an Stampfmaschinen zur Herstellung von — Cupolofen s. Eisen 295. *296. [Sandformen * 258.
Glas. Beiträge zum Sandblasverfahren; von J. B. Miller 197.
— Feix's Befestigung von — u. dgl. auf Metallunterlagen 236.
— Bildung eines krystallisirten Bariumsilicates; von Le Chatelier 240.
Glasur. R. Thiel's Emaillir-Brennrost 319.
Glycerin. Zur Kenntnifs des —s; von Etard 159.
Glykose. Die Umwandlung der — in Dextrin; von Musculus und A. Meyer 78.
Granate. S. Sprengtechnik 32.
Graphit. K. Drechsler's pulverförmiges Schmiermittel 236.
— Peto's Herstellung von —tiegeln 319.
Gummi. Gaussen's Herstellung von Decken, Platten u. dgl. aus Kautschuk 77.
— S. Zucker 408.

H.

Hahn. S. Dampfkessel 424. Wasserleitung * 337.
Hämateïn. S. Farbstoff 311.
Hanf. S. Seilscheibe. [404.
Härten. Reunert's Verfahren und Apparat zum — von Gufsstahl-Feuerrohren
Harz. Zur Kenntnifs der —essenz; von Kelbe 324.

Hebezeug. H. Williams' Seilflaschenzug * 20.
— Ueber elektrische Kraftübertragung zum Betrieb von Krahnen in Docks; von Hospitalier 75. [* 93.
— Borde, Petit-Laroche und Labalette's Kolben für direct wirkende Aufzüge
— S. Förderung * 265.
Heizung. Ancelin's Anwendung von essigsaurem Natrium für Heizzwecke 106.
— Prall's Neuerungen in der Leitung und Verwendung von Wärme zu Heiz- und Betriebszwecken und den hierzu in Anwendung kommenden Apparaten * 375.
— Neuerungen an —en für Badewannen 176. (S. Badeofen.)
— S. Kohlenoxyd 219.
Hinterlader. S. Gewehr * 271.
Hobelbank. Poseck's Einspannvorrichtung für Hobelbänke * 24.
Hochofen. S. Eisen 292.
Holz. S. Anstrich 240. Eiche. Fichte 472. Sassafras 77.
Holzbearbeitung. Poseck's Einspannvorrichtung für Hobelbänke * 24.
— Walkner's fahrbares Sägegatter * 172.
— J. Heyn's Sägekappe für Sägegatter * 173.
— J. Schuhmacher's Apparat zum Drehen vielkantiger Stäbe * 174.
— E. Breuer's Neuerungen an Bandsägen 318.
— S. Maschinenfabrik 74.
Holzgas. Wilkinson's Herstellung von — 121.
Holzstoff. Grellinger Apparat zum Bleichen von geschliffenem — * 194.
Huhn. S. Brütapparat * 36.
Hut. Ueber Leder zu —futter u. dgl. 319.
Hüttenwesen. Ueber Neuerungen im — * 56.
Der Schemnitzer Rundofen; von J. Langer * 56. Parnell's Herstellung von Zink aus gemischten Erzen 58. Wernicke's Verfahren zur Herstellung von Muffeln für den Zinkhüttenbetrieb 58. Harmet's Herstellung von Zink und Zinkweifs in Schachtöfen * 58. Bugdoll's Klappe für Zinkballons 59. Hegeler und Matthiessen's Neuerungen an Zinkdestilliröfen * 60. [204. 285.
— Hüttenrauchschaden in den Waldungen des Oberharzes; von Reufs 124.
Hygrometer. Lambrecht's und Tschaplowitz's — * 297.

I.

Indicator. S. Pumpe 409.
Insekt. Lerain's Wanzenvertilgungsmittel und Couton's Schutzmittel gegen [die Reblaus 78.

J.

Jod. Zur Bestimmung von —; von Klemp und F. Field 323.
Jute. S. Bleichen 193. Statistik 156.

K.

Kaffee. Ueber — und dessen Verwendung * 118.
Gue und J. Grant's Herstellung von —extract 118. —maschinen von K. Bonn *, A. Guttmann *, Gräbert, Etzensberger * 119. Der „Ideale —topf" aus Amerika * 119. Fabrik zur Herstellung von „Stephanie- oder echtem Mogdad-—"; von J. Moeller 119.
— Ueber Filtrirpapier für — u. dgl.; von J. Mallet und A. 237.
Kainit. S. Kalium 456.
Kalium. Morrell's Bestimmung des —s mittels Platinchlorid 140.
— Bestimmung des —gehaltes der Kalisalze 140. [von Precht 456.
— Versuche über die Darstellung von —sulfat aus —-Magnesiumsulfat

Kanal. Bewegung der Luft in städtischen Abflufskanälen; von v. Rozsahegyi
— S. Wasserleitung * 253. [238.
Kartoffel. Ueber Bestimmung des specifischen Gewichtes der —n; von Fresenius 78. [321.
— Vergleichende Anbauversuche mit verschiedenen —sorten; von F. Heine
Kautschuk. S. Gummi 77.
Keimfähigkeit. Ermittelung der — von Getreide; von Böttger 471.
Kesselstein. Pleifs' Werkzeug zum Entfernen von — u. dgl. * 13.
— Ueber —bildungen und deren Verhütung * 362.
Ueber Abnutzung der Kessel; von Kobus 362, Schnackenberg 363. Verhütung des —s mittels unterchlorigsauren Calciums; von Spiegel und Kreuterblüth 363. Cords und Deininger's Verfahren mittels Eisenvitriol; von Hulwa 363 und A. Büttner 364. Dervaux's Schlammsammler 364. Vorwärmer von W. Heine und von Zschech * 364. K. und Th. Möller's Reinigung des Speisewassers mittels Schwefelbarium 364 und Anlage zur Reinigung von Kesselspeisewasser * 365.
Kieselfluorwasserstoffsäure. J. Henderson's Puddelprocefs, bei welchem als Nebenproducte — und Phosphorsäure gewonnen werden 294.
Kitt. J. B. Miller's —masse für Arbeiten am Sandgebläse 197.
Knochenkohle. S. Zucker * 113.
Knopf. S. Drehmeifsel * 430.
Kochapparat. Zschocke's Spiritus-Schnellkocher * 38.
Kohle. Bestimmung des Schwefels in —n; von Mixter, Zulkowsky, Gröger und Drown 51. [Braun— 223.
— Riebeck's Erzeugung von Leuchtgas aus mit Paraffinöl gemischter
— Amerikanischer Anthracit; von McQuestin 406.
— Ueber die Ausnutzung der — in Locomotiven; von F. Fischer 449.
— Preisverhältnisse der — auf dem englischen Markte 468.
— S. Knochen— * 113.
Kohlenoxyd. Ueber den Nachweis und die Giftigkeit des —es und sein Vorkommen in Wohnräumen; von Gruber 219. [züge * 93.
Kolben. Borde, Petit-Laroche und Labalette's — für direct wirkende Auf-
Kollergang. S. Mühle * 24. [von — 319.
Kork. Grünzweig und Hartmann's Herstellung künstlicher Steine mit Hilfe
Kraftbedarf. Vergleichende Versuche über den — beim Walzen von Eisen und Stahl; von Braune 153.
Kraftmesser. S. Arbeitsmesser * 253. * 426.
Kühlapparat. Mignon und Rouart's Oberflächen-Condensator * 419.
— S. Bier 455. Gebläse 235. Spiritus * 276.
Kühlschiff. Pleifs' Werkzeug zum Entfernen von Incrustationen bei —en * 13.
Kupfer. Preisverhältnisse des —s auf dem englischen Markte 468.
— S. Bronze. Galvanoplastik 404.
Kupplung. S. Röhre * 92. Schlauch * 172.

L.

Laboratorium. S. Gaslampe * 380. Gebläse * 186.
Lack. Marquardt's elastischer — 80.
Laden. Pacold's Thür- und —construction * 28.
Lager. W. Lorenz's — für Wellenleitungen * 16.
— S. Schmiermittel 236. [212.
Lampe. Hampel's Vertheilungsapparat für die bei Gas—n abgehende Feuerluft
— Muencke's Gas— zur Erzeugung hoher Temperaturen für Glüh- und Schmelzarbeiten in Laboratorien * 380.
— S. Erdöl 277. 383.
Latrine. S. Abtritt 239.
Leder. Ueber — zu Hutfutter u. dgl. 319.
— S. Nähmaschine 319.

Legirung. S. Phosphor 467.
Lenkstange. Anthony's hohle — * 337. [regulatoren * 28.
Leuchtgas. Unckel's selbstschliefsende Druckreductionsvorrichtung für Gas-
— Ueber die Herstellung und Verwendung von — * 61. *121. *212. E. Farcot's Apparat zur ununterbrochenen Destillation von — * 61. Drescher's Retortenanlage zur Oelgasbereitung * 62. Hegener's Bericht über den Betrieb der städtischen Gaswerke in Köln für das Jahr 1880 63. Die Selbstkosten in Weifsenfels; von Küchler 63. Suckow's Apparat zur Vergasung flüchtiger Kohlenwasserstoffe * 63. Sugg's Beleuchtung der Eisenbahnwagen (Apparat zur Vergasung der Kohlenwasserstoffe und Druckregulator) * 65. Wilkinson's Herstellung von Holzgas 121. Vorrichtungen für Druckentlastung von Retorten; von J. Förster * und Dessirier 121. Muhl's Reinigung des —es 121. Reinigung des —es von Schwefelkohlenstoff und anderen Schwefelverbindungen; von Quaglio 121. Lugo und W. Lees, Klönne *, Anderson * 122. Kirkham, Hulett und Chandler's Standard Wascher und Scrubber * 123. Kirchweger's Gaswaschapparat * 123. Servier's mechanischer Theercondensator * 123. Hampel's Vertheilungsapparat für die bei Gaslampen abgehende Feuerluft 212. Gasbrenner von F. Harrison *, Williams *, Siebert * und Carouge * 213. H. Hirzel's Argandbrenner * 213. Morf's Anwendung von Phosphorwasserstoff oder Wasserstoff zum gleichzeitigen Entzünden mehrerer Gaslaternen * 214. W. Kunz's Brenner mit Schlagfeuerzeug 214. Selbstthätige Gasanzünder mit Hilfsflamme; von Horst *, Effer * 214, Ch. Westphal * 216, Klinkerfues * 217.
— Waller's Gasexhaustor * 94. [Wilm 150.
— Ueber das Verhalten von Palladium, Rhodium und Platin zu —; von
— Riebeck's Erzeugung von — aus mit Paraffinöl gemischter Braunkohle 323.
— S. Kohlenoxyd 219. Lampe * 380.
Licht. Hodson's rotirender Motor zum Betriebe elektrischer —maschinen * 334.
— Versuche mit elektrischen —apparaten in Chatham 401.
Lochmaschine. S. Sieb 152.
Locomobile. S. Dampfkessel * 87.
Locomotive. Tentschert's Locomotivsteuerung * 241.
— Direct belastete Sicherheitsvensile für —n * 248.
— Die Umsteuerungen der —n; von Fliegner 317. [lisse * 417.
— Gehre's Umsteuerung für —n mit nur einem Excenter und ohne Cou-
— Ueber die Ausnutzung der Brennstoffe in —n; von F. Fischer 449.
Löthkolben. C. Ball's elektrischer — 318. [von Müntz 238.
Luft. Ueber das Vorkommen von Alkohol in der Atmosphäre und Wasser;
— S. Baumaterial 76. Cement 200. Feuchtigkeit * 297. Kanal 238.
Lüftung. E. Hirsche's Closet— * 252.
— Fromme's —svorrichtung an Bierkellern 455.

M.

Magnesium. Gebrannte Magnesia zum Einreiben von Schweifsleder 319.
— Zusammensetzung des Breunerits; von Heppner 406.
— Versuche über die Darstellung von Kaliumsulfat aus Kalium-—sulfat; von Precht 456.
Mais. S. Spiritus 158. *275.
Maische. S. Bier * 454. Spiritus * 276. [mann 78.
Malonsäure. — in den Incrustationen der Verdampfapparate; von v. Lipp-
Malz. Zur Untersuchung von —extract; von Hager 470.
— S. Bier * 451. Spiritus * 277.
Mannloch. S. Dampfkessel * 418.
Maschinenelement. Berechnung und Construction der —e; von C. Bach 235.
— S. Lager. Lenkstange. Räder. Röhre. Schraube. Seilscheibe. Ventil.

Maschinenfabrik. Hauptdaten für Einrichtung einer — von 1000 Arbeiter; von J. Thime 74.
Matrize. S. Sieb 152.
Mehl. Ueber —explosionen; von Rühlmann 469.
Melasse. S. Zucker 408.
Messing. S. Galvanoplastik 404.
Metallbearbeitung. Neuerungen an Schienensägen und Schneidmaschinen * 21. H. Ehrhardt's combinirte Bohr-, Säge- und Fräsmaschine * 21 und Schienenabschneider * 22. Schienenschneidmaschinen von K. Thomas * und H. Richter * 23.
— Ueber das Ovalwerk und dessen Werkzeugführung; von Brinck * 94.
— A. Bachmann's Maschine zur Anfertigung von Scheiben und Rohrflanschen o. dgl. aus Blechabfällen * 98.
— Breuer und Probst's Herstellung der Matrizen für Sieblochmaschinen 152.
— Lichthardt's combinirte Vor- und Nachbohrmaschine * 175.
— Hesse's Walzwerk zur Herstellung gewölbter Bleche * 261.
— Universal-Walzwerke von Hutchinson, Wenström und Flotat * 296. * 338.
— Reunert's Verfahren und Apparat zum Härten von Gufsstahl-Feuerrohren
— Würger's Neuerungen an Schmiedefeuern * 431. [404.
— Mehrtens' Herstellung der Bufferkreuze für Eisenbahnfahrzeuge * 432.
— A. von der Becke's Neuerungen an Drahtstiftmaschinen 467.
— S. Draht * 340. Maschinenfabrik 74. Walzwerk 153.
Meteorologie. S. Luft 238.
Mikrophon. S. Telephon 155. 236.
Milch. Fr. Heeren's Apparat zur —untersuchung, gen. „Pioskop" 50.
— Ueber — als Nahrungsmittel; von Stohmann und Camerer 158.
— Ueber die Zusammensetzung der Elephanten—; von Doremus 407.
— Die Verwendung der Salicylsäure in der —wirthschaft; von Portele 407.
— Ueber —untersuchung; von Portele, Egger, Schmöger, Marpmann, C. Arnold 470.
Mineralwasser. Apparate zur Herstellung und Verwendung von — * 378.
Möbel. Lummitzsch's Rollladenverschlufs an —wagen * 362.
Mogdad. S. Kaffee 119.
Mörtel. S. Cement 306.
Motor. S. Dampfmaschine. Windrad * 81. * 413.
Mühle. Läuferwerke für Pulver—n; von der Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft, der Maschinenfabrik Cyklop und H. Gruson * 24.
— Die Howland-Erz—; von Morey und Sperry * 100.
— S. Cement 67.
Müllerei. Hecht's Sackhalter und C. Hermann's Sackfüllapparat * 100.
— S. Getreide * 102.

N.

Nähmaschine. Guillemand's Herstellung von nicht zusammenklebenden Pechfäden für —n 319.
Nahrungsmittel. Ueber Milch als —; von Stohmann und Camerer 158.
— S. Butter. Kaffee. Kartoffel. Milch.
Natrium. Ancelin's Anwendung von essigsaurem — für Heizzwecke 106.
Nitroglycerin. S. Sprengtechnik * 30.
Nitrophenol. — als Indicator für farblose Flüssigkeiten; von Langbeck 140.

O.

Oel. Pongowski's Apparat zur Gewinnung von — mittels Petroleumessenz * 194.
Oelgas. Drescher's Retortenanlage zur —bereitung * 62.
Ofen. S. Bade— 176. Cement 135. Eisen * 291. Hüttenwesen * 56. Kohlenoxyd 219. Zucker * 113.
Ovalwerk. Ueber die Werkzeugführung beim —; von Brinck * 94.

P.

Palladium. Ueber das Verhalten von — zu Leuchtgas; von Wilm 150.
Papier. Ueber 2faches und 3faches Osmose-Pergament; von A. Eckstein 48.
— Menzies und Levan's Sicherheits— für Banknoten u. dgl. 76.
— Ueber Qualitätsnormen für —sorten; von Hartig 105.
— Grellinger Apparat zum Bleichen von geschliffenem Holz * 194.
— Ueber Filtrir— für Kaffee u. dgl.; von J. Mallet u. A. 237.
— Ueber —prüfungen; von Hoyer 358.
— Verpacken von Butter in Pergament—; von Amsink und J. Seibel 470.
— S. Photographie 408.
Paraffin. Riebeck's Erzeugung von Leuchtgas aus mit —öl gemischter Braunkohle 323.
Pech. Guillemand's Herstellung von nicht zusammenklebenden —fäden für Nähmaschinen 319.
— S. Pichapparat.
Pentathionsäure. S. Schwefel 321.
Pergament. S. Papier 48. 470.
Petroleum. S. Erdöl.
Pferd. S. Förderung * 361.
Phenolphtaleïn. — als Indicator in der Alkalimetrie; von Warder 140.
Phosphat. S. Phosphorsäure 142. 227.
Phosphor. v. Lawroff's und G. Dick's Herstellung von —bronze 467.
Phosphorsäure. Bestimmung der — im Superphosphat 142. 227. Ueber Bicalciumphosphat; von Delattre 142. Ueber Citratlösung und Superphosphatmenge; von A. König 143. Ueber künstliches Trocknen nafs gewordenen Superphosphates; von Drewsen 144. Ueber die Zersetzung der Phosphate beim Lösen in Ammoniumcitrat; von Herzfeld und Feuerlein 146. Ueber Zersetzung der Phosphate beim Lösen in $^1/_4$procentiger Citronensäurelösung; von Grupe und Tollens 227. P. Wagner's und Hercher's Untersuchung Eisen haltiger Superphosphate 229. Atterberg's Ausführung der —bestimmung durch Molybdän 233. Zur einheitlichen Bestimmung der — 234.
— J. Henderson's Puddelprocefs, bei welchem als Nebenproducte Kieselfluorwasserstoffsäure und — gewonnen werden 294.
— S. Thonerde 160.
Phosphorwasserstoff. Morf's Anwendung von — oder Wasserstoff zum gleichzeitigen Entzünden mehrerer Gaslaternen * 214.
Photographie. Thorpe's Herstellung von Pyrogallol zur Trockenplatten-Entwicklung 77.
— Dupay's Herrichtung von Papier, Geweben u. dgl. für die Zwecke der [Malerei 408.
Pichapparat. Grofsmann's, Hagist und L. Levy's und Rost's —e * 455.
Pioskop. Fr. Heeren's Apparat zur Milchuntersuchung, gen. — 50.
Platin. Das Atomgewicht des —s; von Seubert 141.
— Ueber das Verhalten von — zu Leuchtgas; von Wilm 150.
Posidonienschiefer. Verwerthung des —s; von Gminder 319.
Postmarke. Sawyers' Verfahren zum Gummiren von —n 76.
Presse. Pujol's Wein— mit stetiger Drehung der Prefsspindel * 176.
— Genaue Messung hoher Pressungen (Fluchtventil); von Marié * 250.
Probirmaschine. S. Festigkeit * 434.
Profil. Oberlechner's —aufnahmezirkel * 26.
Protoplasma. Unterschied zwischen lebendem und todtem —; von O. Löw 406.
Puddeln. S. Eisen 294.
Pulver. S. Mühle * 24. Sprengtechnik 31.
Pumpe. Hastie's selbstregulirende Transmissions— * 15.
— Greathead und Martindale's Wasserstrahl— 152.
— Tower's Rotations— * 164.
— A. Dehne's Ventilgehäuse * 167.
— P. Brotherhood's Luftcompressions— * 171.
— Haniel und Lueg's Kraftregenerator mit Plungerbetrieb 235.

Pumpe. Ueber Riedler's Indicatorversuche an —n; von C. Bach 409.
— S. Dampfkessel * 87.*420. Wasserhaltung * 85.
Puppe. N. Vogel's Herstellung von Wachs—n 320.

Q.

Quarz. Ueber die Gaseinschlüsse im Rauch—; von A. Wright 238.
Quecksilber. Das specifische Gewicht des —s; von Volkmann 321.

R.

Räder. K. Kühne's Reibungs—getriebe * 18.
Radiophon. Ueber —ie; von G. Bell * 313 und Mercadier 469.
Raspel. S. Feile * 345.
Rauch. S. Hüttenwesen 124. 204. 285. Kohlenoxyd 219.
Reblaus. Couton's Schutzmittel gegen die — 78.
Regulator. Leuchtgas * 28.*65. Pumpe * 15.
Reinigen. S. Silber 404.
Reifsbrett. Held's und Hirth's Neuerungen an —ern * 263.
Reifszeug. Riefler's verbessertes — * 262.
Repetirgewehr. Swingle's — * 447.
Resorcin. Zur Kenntnifs des —s; von Wittenberg und von Nencki 472.
Rhodan. Die Verwendung der —verbindungen beim Zeugdruck; von Glenck 399.
— Ueber —aluminium in der Kattundruckerei; von Storck und Lauber 464.
Rhodium. Ueber das Verhalten von — zu Leuchtgas; von Wilm 150.
Rinde. S. Eiche. Fichte.
Röhre. Gebauer's Rohrverbindung * 92.
— Probirmaschine für —n auf der Steinkohlengrube Friedrichsthal * 434.
— S. Härten 404. Schlauch. Zink 157.
Rosanilin. H. Schwarz's Herstellung von Triphenylmethan 408.
— S. Farbstoff * 310.
Röste. Schädlichkeit des Wassers aus Flachs—n; von Reichardt 406.
Röstofen. S. Eisen * 291.
Roth. S. Zeugdruck 464.
Rübe. S. Zucker 40. 78. 408.

S.

Sack. Hecht's —halter und C. Hermann's —füllapparat * 100.
Säge. H. Ehrhardt's combinirte Bohr- und —maschine für Schienen * 21.
— Walkner's fahrbares —gatter * 172.
— J. Heyn's —kappe für —gatter * 173.
— E. Breuer's Neuerungen an Band—n 318.
Salicylsäure. Die Verwendung der — in der Milchwirthschaft; von Portele [407.
Salpetrigsäure. S. Ammonium 79.
Sand. Beiträge zum —blasverfahren; von J. B. Miller 197.
— S. Cement 199.
Sassafras. — in einer Brauerei; von H. Vogel 77.
Säure. R. Meyer's Ventil zum Absperren von —n * 423.
Schall. S. Radiophon. Telephon.
Schaltwerk. S. Presse * 176.
Schieber. S. Dampfmaschine * 7. 152.*332.*418.*424. —diagramm s. Dampfmaschine * 161. —schmierung s. Schmierapparat * 91.*165.*424.
Schiefer. S. Posidonien— 319.
Schiff. Stiver's Instandsetzung gebrochener Kurbelarme mittels Drahtseiles [*244.
Schlacke. S. Eisen 293.
Schlagmaschine. S. Spinnerei * 356.
Schlammsammler. S. Kesselstein 364.

Schlauch. Imschenetsky's —kupplung * 172.
Schleifstein. Herstellung elastischer —e von der Gesellschaft des echten
Schlichte. S. Bleichen 193. [Naxos-Schmirgels 76.
Schlofs. Neuerungen an Sicherheitsschlössern; von Lüdicke * 348. * 435. Einleitung 348. Neuerungen an Chubbschlössern: Hornauer * 350, K. Hermann * 352, Dengel * 354, C. Graf * 355. Sicherheitsschlösser mit Stechschlüssel: Schlösser Kleinau'scher Anordnung: Kleinau * 435, K. Sander * 437, E. Müller und Preufsger * 438, G. Fuhrmann * 438. Styriaschlösser: K. Ade * 440, K. Hermann 442, Ostertag 442. Vereinigung mehrerer Sicherheitsschlösser 442: Garny's Brahma-Chubb— 443. Schnizer's Styria-Chubb— 443. Combinationen zweier Chubbschlösser von Kötter * 443, Hartbrich * 444,
Schmiedefeuer. Würger's Neuerungen an —n * 431. [Kausch 445.
Schmieden. S. Buffer * 432.
Schmierapparat. Taufkirch's — für Dampfcylinder und Schieber * 91.
— Latowski's Oelvertheilungsapparat für Dampfmaschinenschieber * 165.
— Cadiat's — für Cylinder und Schieberkasten von Dampfmaschinen * 424.
Schmiermittel. K. Drechsler's pulverförmiges — 236.
Schnee. Hennigke's fahrbarer Eis- und —schmelzapparat * 19.
Schraube. Savelsberg's —nsicherung * 92.
Schraubenzieher. Neppach's — für verschiedene Schlitzgröfsen * 97.
Schwarz. S. Farbstoff 311. Zeugdruck 399.
Schwefel. Zur Bestimmung des —s in Kohlen und —kies; von Mixter, Zulkowsky, Gröger und Drown 51.
— Ueber eine Farbenreaction der Sulfhydrate; von Claesson 160.
— Ueber Tetrathionsäure und Pentathionsäure; von Takamatsu und Smith [321.
— Ueber Balmain's leuchtende Farbe; von Gädicke 400.
— S. Leuchtgas 121.
Schwefelbarium. S. Kesselstein 364.
Schwefelkies. S. Schwefel 51.
Schwefelsäure. S. Kalium 456. Kesselstein 363.
Schwefligsäure. Davenport's Reinigung von Silberzeug mittels unterschwefligsauren Natriums 404.
— S. Hüttenwesen 124. 204. 285.
Schweifsleder. Ueber Leder zu Hutfutter u. dgl. 319.
Schuh. S. Nähmaschine 319.
Seide. Zur Statistik der —nindustrie 405.
— S. Appretur * 103. Statistik 156.
Seife. Seibels' Herstellung von Ammonium— 239.
Seil. Die —bahn am Gieſsbach * 269.
— S. Förderung * 265.
Seilscheibe. Fr. Becker's schmiedeiserne Scheibe für Hanfseiltransmissionen
Selfactor. S. Spinnerei * 445. [* 425.
Sicherheitsventil. S. Dampfkessel * 14. * 248.
Sicherheitsvorrichtung. S. Alarmpfeife * 421. Förderung * 264. * 265. 324. Papier 76. Schlofs * 348. * 435. Schraube * 92. Telephon 403.
Sieb. Breuer und Probst's Herstellung der Matrizen für —lochmaschinen 152.
— S. Cement 67.
Signalwesen. Das Telephon auf englischen Eisenbahnen 76.
— Das Polizei-Telephon in Chicago 403.
Silber. Davenport's Reinigung von —zeug mittels unterschwefligsauren Natriums
Silicium. S. Barium 240. Quarz 238. [404.
Spannung. S. Festigkeit * 101.
Specifisches Gewicht. S. Dichte.
Spielwaare. R. Martin's Masse für —n 77.
— N. Vogel's Herstellung von Wachspuppen 320.
Spinnerei. Zur Statistik der österreichisch-ungarischen Textilindustrie 156.
— Holt's combinirter Wolf und Schlagmaschine für Baumwolle * 356.
— Jaegle's Aufwinderegulator an Selfactoren * 445.
— S. Bleichen * 192.

Spiritus. Zschocke's —-Schnellkochapparat * 38.
— Zur Verwendung des Mais in der —brennerei; von C. de Leeuw 158.
— Ueber Neuerungen in der —fabrikation * 273.
Sachsenberg's Kochapparat * 273. Nöhring's rotirender Dämpfer * 274. Heyer's Stärkesammler * 274. M. und E. Wolff's Verarbeitung von Mais * 275. C. Bohm's Maisentschälapparat * 275. J. E. Christoph's Universalzerkleinerungs-, Maisch- und Kühlapparat * 276. J. Johnson's Maischapparat * 276. Hampel's Maisch- und Kühlapparat * 276. Hentschel's Vacuumapparat zum Heben der Malzmilch * 277.
— S. Branntwein 469. Kartoffel 321.
Sprengtechnik. Läuferwerke für Pulvermühlen; von der Berliner Maschinenbau-Actiengesellschaft, der Maschinenfabrik Cyklop und H. Gruson * 24.
— Neuerungen in der — * 30.
J. Engels' transportable Vorrichtung zur Herstellung von Nitroglycerin enthaltenden Sprengstoffen * 30. Hellhoff's Herstellung von Sprengstoffen durch directe Nitrirung der rohen Theeröle 30. Lanferey und Renard's Strohnitrocellulose 31. Güttler's Herstellung von Cartouchen aus comprimirtem Sprengpulver 31. Nobel's Zündpatronen 31. C. Kurtz's elektrische Zünder * 32. Waydelin's und Bothe's Sprengzündhütchen * 32. Gruson's Granate 32. Sattison's Sprengpatrone 32. Lauer's Bestimmung der Dynamitladungen für Bohrschüsse * 32.
Stahl. S. Dampfkessel * 1. Eisen 153. * 296. Härten 404.
Stampfmaschine. S. Giefserei * 258.
Stanzmaschine. A. Bachmann's — zur Anfertigung von Scheiben und Rohrflanschen o. dgl. aus Blechabfällen * 98.
Stärke. S. Kartoffel 78. 321.
Statistik. Zusammenstellung der im Deutschen Reiche im J. 1879 stattgehabten Dampfkessel-Explosionen in Bezug auf die Construction der Kessel 74.
— Statistische Mittheilungen über Zunahme der Blitzgefahr; von Holtz 112.
— Zur — der österreichisch-ungarischen Textilindustrie 156.
— Zur — der Seidenindustrie 405.
— Preisverhältnisse der Metalle auf dem englischen Markte 468.
— Zur Getränkesteuer; von Schäffle 469.
Stein. Feix's Befestigung von Edel—en u. dgl. auf Metallunterlagen 236.
— Grünzweig und Hartmann's Herstellung künstlicher —e mit Hilfe von — S. Anstrich 240. Kunst— s. Cement 202. [Kork 319.
Steuerung. S. Dampfmaschine * 7. * 8. * 85. * 161. * 242. * 332. Locomotive * 241. 317. * 417. Wasserhaltung * 85.
Stift. S. Draht 467.
Stopfbüchse. Hanuschka's Metall-Liderung * 244.
Stofsmaschine. H. Ehrhardt's, K. Thomas' und H. Richter's —n für Schienen
Strafse. Hennigke's fahrbarer Eis- und Schneeschmelzapparat * 19. [* 22.
Stroh. Lanferey und Renard's —nitrocellulose 31.
Sturm. Ueber —geschwindigkeit; von J. Riedel 73.
Styriaschlofs. S. Schlofs * 440.
Sulfat. S. Kalium 456.
Superphosphat. S. Phosphorsäure 142. 227.
Syphon. H. und J. Beins' —verschlufs * 379.

T.

Tannin. — als Reagens auf kaustische Alkalien; von Bachmeyer 140.
Tapete. S. Arsen 226.
Telephon. Das — auf englischen Eisenbahnen 76.
— Blitzgefahr bei —ischen Leitungen; von Kirchhoff 111.
— Laffert's Umschalter für Fernsprecher, Mikrophon und Glocke 155.

Telephon. Blake's und Berliner's Mikrophon als —sender 236.
— Das Polizei-— in Chicago 403.
Tetrathionsäure. S. Schwefel 321.
Theer. Hellhoff's Herstellung von Sprengstoffen durch directe Nitrirung der rohen —öle 30.
— Zur Verarbeitung des —es; von Warren, G. Davey, Nickels, Clift, Gill und Bordet 324.
— S. Leuchtgas * 123.
Thermobarometer. S. Wasser * 297.
Thon. Peto's Herstellung von Graphittiegeln 319.
— Matt's Herstellung von Caméebildern 320.
Thonerde. Ueber phosphorsaure —; von L. de Koninck 160.
Thür. Pacold's —- und Ladenconstruction * 28.
Tiegel. Peto's Herstellung von Graphit—n 319.
Tombak. S. Galvanoplastik 404.
Transmission. S. Lager * 16. Seilscheibe * 425.
Traube. S. Reblaus 78.
Trinkwasser. S. Wasser 158. * 378.
Tripheuylmethan. H. Schwarz's Herstellung von — 408.
Trockenmaschine. S. Appretur * 191. Cement 133.
Trockenschrank. W. Kirchmann's — für Apothekerwaaren u. dgl. * 120.

U.

Ultramarin. Ueber die durch Einwirkung von Soda auf Kaolin entstehenden Natriumaluminiumsilicate; von P. Silber 79.
— Egestorff's Herstellung von —-Waschblau 160.
Umschalter. S. Telephon 155.

V.

Ventil. Bolzano und Tedesco's Momentan— mit plötzlicher Schliefsung * 118.
— Ueber Neuerungen an —en * 423.
R. Meyer's — zum Absperren von Säuren * 423. Körting's Absperr—e * 423. Zelsmann's Hahn mit Rückflufs— 424.
— S. Dampfleitung * 12. Dampfmaschine * 332. Presse * 250. Pumpe * 167. Sicherheits—. Wasserleitung * 253. —steuerung s. Dampfmaschine * 8.
Ventilator. S. Gebläse * 16.
Vergiftung. S. Arsen 224. Kohlenoxyd 219.
Verschlufs. Lummitzsch's Rollladen— an Möbelwagen * 362.
— S. Schlofs. Thür.
Vorwärmer. S. Kesselstein * 364.

W.

Wachs. N. Vogel's Herstellung von —puppen 320.
Wage. W. Allen's selbstthätige Getreide— * 102.
Wagen. S. Möbel * 362.
Wald. S. Hüttenwesen 124. 204. 285.
Walzwerk. Vergleichende Versuche über den Kraftbedarf beim Walzen von Eisen und Stahl; von Braune 153.
— Hesse's — zur Herstellung gewölbter Bleche * 261.
— Wenström's Universal— * 296.
— Ueber Universal—e von Hutchinson, Wenström und Flotat * 338.
Wanze. Lerain's —nvertilgungsmittel 78.
Wärme. Bartoli's Bestimmung des mechanischen —äquivalentes 157. * 188.
— Pasquay's Herstellung von Faserpolstern zum Umhüllen von —leitungen
— S. Heizung * 375. [405.
Waschblau. Egestorff's Herstellung von Ultramarin-— 160.

Wasser. Das hygroskopische Verhalten der Baumaterialien; von C. Lang 76.
— Ueber das Verhalten verschiedener hygroskopischer Stoffe; von Müller-Erzbach 157. [158.
— Beschaffenheit des —s der neuen Leitung in Augsburg; von Winkelmann
— Die obere Temperaturgrenze des gewöhnlichen Eises; von Pettersson 237.
— Ueber Vorkommen von Alkohol in der Atmosphäre und —; von Müntz 238.
— Ueber Apparate zur Bestimmung der atmosphärischen Feuchtigkeit * 297. Lambrecht's Hygrobarometer * 297 und Thermobarometer * 300. Tschaplowitz's Hygrometer 301.
— Ueber Apparate zur Herstellung und Verwendung von Mineral— * 378. Tuchen und C. Matthes' Glashahn zur Beobachtung des Säurezuflusses * 378. Mineral—apparate von Willenberg und H. Kirchmann * 378. Beins' Syphonverschluſs * 379.
— Schädlichkeit des —s aus Flachsrösten; von Reichardt 406.
— S. Dampfleitung * 335.
Wasserglas. Propfe's Darstellung von trockenem — 80.
Wasserhaltung. R. Böttcher's Steuerung für —smaschinen ohne Rotation * 85.
— O. Fernis' Kataraktsteuerung * 242. — S. Pumpe 409.
Wasserleitung. Zinkröhren in Verwendung bei —en; von H. Vogel 157.
— Moecke's selbstthätiges Hochwasser-Absperrventil * 253.
— Ziehbold's stoſsfreier —shahn * 337.
— Körting's Absperrventile * 423.
— S. Abfälle 238. 239. Abtritt * 252. Röhre * 92. Wasser 158.
Wassermesser. Ueber Neuerungen an —n * 180. Ch. Bacon 180. Kröger *, Fried und J. Oswald, Jul. Riedel * 181. Pickering *, Gould, Koerber * 182. Ducenne, Pollack und Holtschneider * 183. Charles * 184. Schäffer und Budenberg * 184. Hugo Schneider * 185. Dreyer, Rosenkranz und Droop * 186.
Wasserstandszeiger. Neuere — mit Schwimmer für Dampfkessel * 168.
Wasserstoff. S. Phosphor— * 214.
Wasserstrahlgebläse. Muencke's kleine — für Laboratorien * 186.
Wasserstrahlpumpe. Greathead und Martindale's — 152.
Weberei. Zur Statistik der österreichisch-ungarischen Textilindustrie 156.
— S. Bleichen * 192.
Wein. Couton's Schutzmittel gegen die Reblaus 78.
— Pujol's —presse mit stetiger Drehung der Preſsspindel * 176.
— Zur Getränkesteuer; von Schäffle 469.
Weifs. S. Blei— * 398. Zink— s. Hüttenwesen * 58.
Welle. W. Lorenz's Lager für —nleitungen * 16.
— Stiver's Instandsetzung gebrochener —n mittels Drahtseiles * 244.
— S. Schmiermittel 236.
Werkzeug. Ch. Sneider's Bleistiftschoner und Schärfer * 27.
— Neppach's Schraubenzieher für verschiedene Schlitzgröfsen * 97.
— C. Ball's elektrischer Löthkolben 318.
— Neuerungen an Feilen- und Raspelhaumaschinen * 341. (S. Feile.)
— Hanson's Drehmeifsel für ovale Holzknöpfe * 430.
— S. Kesselstein * 13.
Wind. Ueber Sturmgeschwindigkeit; von J. Riedel 73.
Windrad. Ueber Neuerungen an Windrädern; von Hausenblas * 81. * 413. F. Hartmann *, v. Lepel-Wieck 81. Drosdowsky *, Sander * 82. Kuërs *, Gumtow, Paetow * 83. Munkelt * 413. Purper, J. Hummel *, Reinsch *, Schmidt und Flocken * 414. P. Baumann * 415. Wiebeck 415. Joens, Sielaff, Filler und Ingwersen, C. Bernhardt 416.
Wismuth. Dichte des flüssigen —s; von Roberts 78.
Wolf. S. Spinnerei * 356.
Wolfram. Cobenzl's Trennung des —s von Antimon und Arsen 321.
Wolle. Mullings' Verfahren zum Entfetten von — 320.
— Ueber neuere Carbonisirapparate für gemischte Wollgewebe; von Poulin, Ganderth und Sirtaine * 381.
— S. Papier 237. Statistik 156.

Z.

Zeichenmaterial. S. Reifsbrett * 263. Reifszeug * 262.
Zeugdruck. Ueber Anwendung des Cadmiums im Kattundruck; von H. Schmid und E. Lauber 149.
— Schmidlin's Verfahren, um auf Calico mit Anilinschwarz zu drucken 311.
— Die Verwendung der Rhodanverbindungen beim —; von Glenck 399.
— Ueber Rhodanaluminium in der Kattundruckerei; von Storck und Lauber [464.
Zink. —röhren in Verwendung bei Wasserleitungen; von H. Vogel 157.
— S. Galvanoplastik 404. Hüttenwesen * 58. * 60.
Zinn. Preisverhältnisse des —es auf dem englischen Markte 468.
Zirkel. Oberlechner's Profilaufnahme— * 26.
Zucker. Ueber Neuerungen in der —fabrikation 40. * 113.
Reinigung des Rübensaftes; von Rivnac 40 und A. v. Wachtel 41. Glühcylinder für Knochenkohle; von Gandolfo * 113, Thielmann * 113, Wöhler * und Thumb * 114. Esmarch's Apparat zum Trocknen von thierischer Kohle * 115. Barbet's Apparat zum Waschen der Knochenkohle * 116. Zur Reinigung von Spodium; von Schnal 116. Seyferth's Apparat zur Regulirung der Ausflufsmenge aus Kohlenfiltern, genannt „Stromregulator" * 117. C. Nagel und Mehrle's Apparat zum Saturiren unter Druck * 117. Bolzano und Tedesco's Momentanventil * 118.
— Ueber 2faches und 3faches Osmose-Pergament; von A. Eckstein 48.
— Die Umwandlung der Glykose in Dextrin; von Musculus und A. Meyer 78.
— Malonsäure in den Incrustationen der Verdampfapparate; von v. Lippmann [78.
— Hartwig und Vogel's Herstellung von Crème-Fondantmasse 320.
— Bestimmung von — mit Fehling'scher Lösung; von C. Arnold 323.
— Zur Kenntnifs der Rüben—melasse; von E. v. Lippmann 408.
Zündapparat. S. Leuchtgas * 214. * 217.
Zündholz. A. Rossel's phosphorfreie Zündmasse 160.
Zündpatrone. S. Sprengtechnik 31. 32.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

Atlas

zu

Dingler's polytechnisches Journal.

Band 241.

(Zweiundsechzigster Jahrgang.)

Jahrgang 1881.

Enthaltend 33 lithographirte Tafeln.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. COTTA'schen Buchhandlung.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

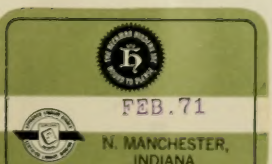
INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE


FEB.71
N. MANCHESTER,
INDIANA